

42 1522

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ВЗОР»


_____ Е.В. Киселев
«25» _____ 2016 г.
04

АНАЛИЗАТОР РАСТВОРЕННОГО ВОДОРОДА

МАРК-509А

Руководство по эксплуатации

ВР74.00.000РЭ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор ООО «ВЗОР»


_____ А.К. Родионов

«25» _____ 2016 г.
04

Зам. гл. конструктора


_____ К.Е. Крюков

«25» _____ 2016 г.
04

Зам. гл. конструктора


_____ А.С. Конашов

«25» _____ 2016 г.
04

г. Нижний Новгород
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Основные параметры	5
1.3 Технические характеристики	7
1.4 Состав изделия.....	9
1.5 Устройство и принцип работы.....	9
1.6 Маркировка	32
1.7 Упаковка.....	33
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	34
2.1 Эксплуатационные ограничения	34
2.2 Указание мер безопасности.....	34
2.3 Подготовка анализатора к работе.....	35
2.4 Проведение измерений с использованием гидропанели ГП-509АВД.....	53
2.5 Перерыв в работе анализатора между измерениями	56
2.6 Возможные неисправности и методы их устранения.....	56
2.7 Установка начальных параметров датчика	58
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	61
3.1 Меры безопасности	61
3.2 Общие указания.....	61
3.3 Техническое обслуживание составных частей	63
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	70
4.1 Меры безопасности	70
4.2 Общие указания.....	70
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	71
5.1 Транспортирование	71
5.2 Хранение	71
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Методика поверки.....	73

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Растворимость водорода в дистиллированной воде, находящейся в равновесии с водяным паром, в зависимости от температуры	92
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Протокол обмена с внешним устройством по цифровому интерфейсу	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Сведения об электролите	102
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Используемые сокращения	103

Руководство предназначено для изучения технических характеристик анализатора растворенного водорода МАРК-509А (в дальнейшем – анализатор) и правил его эксплуатации.

При передаче изделия в ремонт РЭ передается вместе с анализатором.

Изделие соответствует требованиям ГОСТ 22729-84 и комплекту конструкторской документации ВР74.00.000.

1 ВНИМАНИЕ: К работе с анализатором допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, правила работы с химическими растворами и имеющий допуск к работе с электроустройствами до 1000 В!

2 ВНИМАНИЕ: Конструкции датчика водородного ДВ-509АВД и блока преобразовательного содержат стекло. Их необходимо оберегать от ударов!

3 ВНИМАНИЕ: В изделии используется пленочная клавиатура. Следует избегать нажатия кнопок острыми предметами!

4 ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать анализатор при отсутствии заземления!

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование и обозначение изделия

Анализатор растворенного водорода МАРК-509А

ТУ 4215-041-39232169-2016

1.1.2 Анализатор предназначен для измерений массовой концентрации растворенного в воде водорода и температуры водных сред.

1.1.3 Область применения – контроль содержания растворенного водорода на объектах теплоэнергетики, атомной промышленности, а также в других областях, где требуется непрерывный контроль растворенного водорода.

1.1.4 Тип анализатора:

- амперметрический;
- с внешним поляризующим напряжением;
- с двумя каналами измерений;
- с жидкокристаллическим графическим индикатором;

- непрерывного действия;
- с расширенным диапазоном измерений;
- с проточным датчиком для анализируемой среды с избыточным гидростатическим давлением;
- с автоматической коррекцией температурной характеристики;
- с автоматической коррекцией атмосферного давления при градуировке;
- с встроенным датчиком атмосферного давления;
- с выдачей результатов измерений по аналоговому токовому выходу и по последовательному порту RS-485.

1.2 Основные параметры

1.2.1 По устойчивости к климатическим воздействиям анализатор имеет исполнение УХЛ 4 по ГОСТ 15150, но при этом температура окружающего воздуха при эксплуатации должна быть от плюс 5 до плюс 50 °С.

1.2.2 По устойчивости к воздействию температуры и влажности анализатор имеет исполнение по ГОСТ Р 52931 – В4.

1.2.3 По устойчивости к механическим воздействиям анализатор имеет исполнение по ГОСТ Р 52931 – L1.

1.2.4 По устойчивости к воздействию атмосферного давления анализатор имеет исполнение по ГОСТ Р 52931 – P1.

1.2.5 Параметры анализируемой среды:

- температура, °С от плюс 15 до плюс 50;
- давление, МПа до 20;
- рН от 6 до 12;
- расход анализируемой среды через кювету проточную, см³/мин.....от 100 до 500.

1.2.6 Рабочие условия эксплуатации

1.2.6.1 Температура окружающего воздуха, °С от плюс 5 до плюс 50.

1.2.6.2 Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более 80.

1.2.6.3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84,0 до 106,7
(от 630 до 800).

1.2.7 Градуировка анализатора производится по эталонной водородной среде.

1.2.8 Электрическое питание анализатора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В при частоте (50 ± 1) Гц.

Допускаемое отклонение напряжения питания от минус 15 до плюс 10 %.

1.2.9 Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания, В·А, не более 10.

1.2.10 Электрическая изоляция между цепями питания блока преобразовательного и его корпусом выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока со среднеквадратичным значением 1500 В и частотой (50 ± 1) Гц в нормальных условиях применения.

1.2.11 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания анализатора между штырями вилки и корпусом блока преобразовательного, МОм, не менее:

- при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С 40;
- при температуре окружающего воздуха 50 °С 10;
- при температуре окружающего воздуха 35 °С и относительной влажности 80 % 2.

1.2.12 Электрическое сопротивление между внешним зажимом (контактом) защитного заземления блока преобразовательного и его корпусом, Ом, не более 0,1.

1.2.13 Время прогрева и установления теплового равновесия, ч, не более..... 0,5.

1.2.14 Анализатор сохраняет свои характеристики в пределах норм, установленных в технических условиях на анализатор, после замены сменных элементов датчика и градуировки.

1.2.15 Габаритные размеры и масса узлов анализатора соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование и обозначение исполнений узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок преобразовательный	266×170×95	2,60
Датчик водородный ДВ-509АВД (без кабеля)	Ø110×190	1,50

1.2.16 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96, соответствует IP65.

1.2.17 Условия транспортирования анализатора в транспортной таре (упаковке) в закрытом транспорте по ГОСТ Р 52931-2008:

- температура, °С от минус 30 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %, не более 95;
- синусоидальная вибрация с частотой 5-35 Гц, амплитудой смещения 0,35 мм в направлении, обозначенном на упаковке манипуляционным знаком «Верх» по ГОСТ 14192-96.

1.2.18 Показатели надежности

1.2.18.1 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000.

- 1.2.18.2 Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более..... 2.
 1.2.18.3 Средний срок службы анализатора, лет, не менее 10.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон измерений массовой концентрации растворенного в воде водорода (в дальнейшем КРВ), мкг/дм³ от 0 до 20000.

1.3.2 Функция преобразования измеряемого значения КРВ, мкг/дм³ в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока $I_{\text{вых}}$, мА, соответствует выражениям:

– для токового выхода от 4 до 20 мА на нагрузке, не превышающей 500 Ом

$$I_{\text{вых}} = 4 + 16 \cdot \frac{C}{C_{\text{диап}}}; \quad (1.1)$$

– для токового выхода от 0 до 5 мА на нагрузке, не превышающей 2 кОм

$$I_{\text{вых}} = 5 \cdot \frac{C}{C_{\text{диап}}}, \quad (1.2)$$

где C – здесь и далее по тексту – измеренное значение КРВ, мкг/дм³;

$C_{\text{диап}}$ – здесь и далее по тексту – запрограммированный диапазон измерений КРВ по токовому выходу (в дальнейшем – диапазон измерений КРВ по токовому выходу), мкг/дм³.

1.3.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ при температуре анализируемой среды $(20,0 \pm 0,2)$ °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, мкг/дм³:

– по индикатору $\pm (10 + 0,03C)$;

– по токовому выходу $\pm [(10 + 0,002C_{\text{диап}}) + 0,03C]$.

1.3.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ± 5 °С от нормальной $(20,0 \pm 0,2)$ °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 15 до плюс 50 °С, мкг/дм³ $\pm (10 + 0,015C)$.

1.3.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору, обусловленной изменением давления анализируемой среды, на каждые 1 МПа от нормального 0,1 МПа в пределах рабочего диапазона от 0 до 20 МПа, мкг/дм³ $\pm 0,004C$.

1.3.6 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, мкг/дм³:

- по индикатору $\pm 0,002C$;
- по токовому выходу $\pm (0,002C_{\text{диап}} + 0,002C)$.

1.3.7 Диапазон измерений температуры анализируемой среды, °С..... от 0 до плюс 70.

1.3.8 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, °С $\pm 0,3$.

1.3.9 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах рабочего диапазона температур от плюс 5 до плюс 50 °С, °С $\pm 0,1$.

1.3.10 Время установления показаний анализатора при измерении КРВ, $t_{0,9}$, мин, не более 7.

1.3.11 Время установления показаний анализатора при измерении КРВ, t_y , мин, не более 20.



1.3.12 Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды, $t_{0,9}$, мин, не более 10.

1.3.13 Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды, t_y , мин, не более 20.

1.3.14 Нестабильность показаний анализатора за время 8 ч, мкг/дм³, не более:

- по индикатору $\pm (5 + 0,015C)$;
- по токовому выходу $\pm [(5 + 0,001C_{\text{диап}}) + 0,015C]$.

1.3.15 Состояние выхода измеренного значения КРВ за пределы запрограммированного диапазона измерений сопровождается включением звуковой сигнализации, включением индикатора «ПЕРЕГРУЗКА» на передней панели, замыканием «сухих» контактов реле, миганием на экране надписи «КРВ».

1.3.16 Состояние выхода измеренного значения КРВ за пределы уставок сопровождается появлением на экране индикатора символов «» либо «» и замыканием «сухих» контактов реле.

1.3.17 Состояние выхода измеренного значения температуры за пределы диапазона измерений сопровождается включением индикатора «ПЕРЕГРУЗКА», звуковым сигналом, замыканием «сухих» контактов реле, на экране индикатора миганием надписи «°С».

1.3.18 При подключении к персональному компьютеру (ПК) через разъем «RS-485» анализатор осуществляет обмен информацией с ПК по протоколу ModBus RTU.

1.4 Состав изделия

В состав анализатора входят:

- блок преобразовательный;
- датчики водородные ДВ-509АВД;
- вставка кабельная ВК409А/509А.Л;
- устройство для градуировки ДВ-509АВД;
- подставка;
- комплект запасных частей для ДВ-509АВД;
- комплект инструмента и принадлежностей ЭВ-2;
- комплекты монтажных частей.

1.5 Устройство и принцип работы

1.5.1 Общие сведения об анализаторе

Анализатор представляет собой микропроцессорный двухканальный измерительный прибор, предназначенный для непрерывных измерений КРВ и температуры по двум каналам измерений – А и В.

Блок преобразовательный производит преобразование сигналов от датчиков водородных ДВ-509АВД и осуществляет отображение результатов на отсчетное устройство – цифровой жидкокристаллический индикатор (в дальнейшем – индикатор) с разрешающей способностью, приведенной в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Индицируемый параметр	Единица измерений	Участок диапазона индикации	Разрешающая способность
КРВ	мкг/дм ³	от - 99,9 до 199,9	0,1
		от 200 до 999	1
	мг/дм ³	от 1,000 до 1,999	0,001
		от 2,00 до 19,99	0,01
		от 20,0 до 99,9	0,1
Температура	°С	от - 5 до 99,9	0,1

При этом возможны режимы индикации канала А, канала В либо режим одновременной индикации двух каналов измерений.

По каждому каналу предусмотрен программируемый диапазон измерений, верхний предел которого (20000 мкг/дм^3) соответствует 5 мА для токового выхода 0-5 мА и 20 мА для токового выхода 4-20 мА. Это позволяет осуществлять удобную регистрацию измеряемых значений с использованием токовых выходов. Установка унифицированного выходного сигнала (от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА) может производиться отдельно для каждого канала.

Нижний предел диапазона измерений всегда равен нулевому значению КРВ. Значения верхних пределов диапазонов отображаются на экране индикатора.



Выходные токи ограничены значениями 5 мА для токового выхода 0-5 мА и 20 мА для токового выхода 4-20 мА.

Датчики водородные ДВ-509АВД – проточные, предназначенные для работы в кювете проточной. Допустимое избыточное гидростатическое давление анализируемой среды – 20 МПа.

Каждый датчик оснащен микросхемой энергонезависимой памяти, в которой изначально записаны параметры термодатчика, а также запоминаются вводимые с блока преобразовательного значения длины кабельной вставки, и параметры градуировки.

Градуировка анализатора производится по эталонной водородной среде 100 % влажности.

Для учета атмосферного давления при градуировке анализатора по водородной среде используется встроенный датчик атмосферного давления.

В каждом канале в анализаторе предусмотрены две свободно программируемые уставки. При выходе измеренного значения КРВ за пределы уставок замыкаются «сухие» контакты реле. При выходе за верхнюю уставку на экране индикатора появляется символ «», при выходе за нижнюю уставку – символ «».

При выходе измеренного значения КРВ за верхний или нижний пределы запрограммированного диапазона измерений включается светодиодный мигающий индикатор «ПЕРЕГРУЗКА», на экране индикатора появляется мигающий символ «КРВ». При выходе за верхний предел запрограммированного диапазона измерений дополнительно включается звуковой сигнал и замыкаются «сухие» контакты реле.

При выходе измеренного значения температуры за пределы диапазона (от 0 до плюс $70 \text{ }^\circ\text{C}$) включается светодиодный мигающий индикатор «ПЕРЕГРУЗКА», звуковой сигнал, замыкаются «сухие» контакты реле. На экране индикатора появляется мигающий символ « $^\circ\text{C}$ ».

Дополнительно к выходным унифицированным сигналам постоянного тока от 0 до 5 мА либо от 4 до 20 мА в меню анализатора предусмотрена возможность установки по каждому каналу выходного унифицированного сигнала от 0 до 20 мА.

1.5.2 Принцип измерений водорода

Для измерений содержания растворенного в воде водорода в анализаторе используется амперометрический датчик, работающий по принципу полярографической ячейки закрытого типа.

Электроды погружены в раствор электролита, который отделен от контролируемой среды мембраной, проницаемой для водорода, но непроницаемой для жидкости и паров воды. Водород из анализируемой среды диффундирует через мембрану в тонкий слой электролита между анодом и мембраной и вступает в электрохимическую реакцию на поверхности анода, который поляризуется внешним напряжением, приложенным между электродами. При этом в датчике вырабатывается сигнал постоянного тока, который при фиксированной температуре пропорционален концентрации растворенного водорода в контролируемой среде.

Чувствительность датчиков водородных (коэффициент пропорциональности) возрастает с повышением температуры контролируемой среды. Для компенсации этой зависимости в анализаторе применяется автоматическая температурная коррекция с использованием термодатчика, размещенного в одном корпусе с датчиком водорода.

АЦП преобразует сигналы с датчиков водородных и температуры в коды, поступающие на микроконтроллер.

Микроконтроллер производит обработку полученных кодов и выводит информацию на жидкокристаллический графический индикатор.

1.5.3 Составные части анализатора


1.5.3.1 Блок преобразовательный



Блок преобразовательный производит преобразование сигналов КРВ и температуры от датчика, измерение атмосферного давления, индикацию результатов измерений КРВ и температуры на экране индикатора, формирование сигнала на токовых выходах, управление «сухими» контактами реле и передачу данных в ПК.

Питание анализатора осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц через встроенный источник питания.

На передней панели блока преобразовательного в соответствии с рисунком 1.1 расположены:

– экран индикатора, предназначенный для индикации измеренного значения КРВ и температуры, режимов работы анализатора, а также для работы с экранными меню;

– кнопка «» для отключения и включения подсветки экрана индикатора;

– кнопки «», «» для передвижения по строкам меню в режиме контроля и изменения параметров и для изменения параметров настройки;

– кнопка «КАНАЛ» для изменения режима индикации (канала А, канала В либо обоих каналов), а также для некоторых операций в режиме МЕНЮ;

– кнопка « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » для входа в меню (включения режима контроля и изменения параметров) и подтверждения выбранных при программировании величин и режимов работы;

– переключатель «СЕТЬ» для включения и выключения питания анализатора;


– световой индикатор «СЕТЬ», зеленого цвета, для индикации включения питания анализатора;

– световой индикатор «ПЕРЕГРУЗКА», красного цвета, для индикации состояния перегрузки запрограммированного диапазона измерений или выхода измеренного значения температуры за пределы диапазона (от 0 до плюс 70 °С).

На нижней панели блока преобразовательного в соответствии с рисунком 1.2 расположены:

– два разъема «ДАТЧИК А» и «ДАТЧИК В» канала А и канала В для подключения датчиков водородных к блоку преобразовательному;

– разъем «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» для подключения регистрирующих и исполнительных устройств и для подключения анализатора к ПК;

– клемма защитного заземления «» для подключения защитного заземления к корпусу анализатора.

На нижней панели блока преобразовательного расположен герметичный кабельный ввод сетевого кабеля «~220 В 50 Гц 10 В·А».



Рисунок 1.1 – Расположение органов управления и индикации на передней панели блока преобразовательного

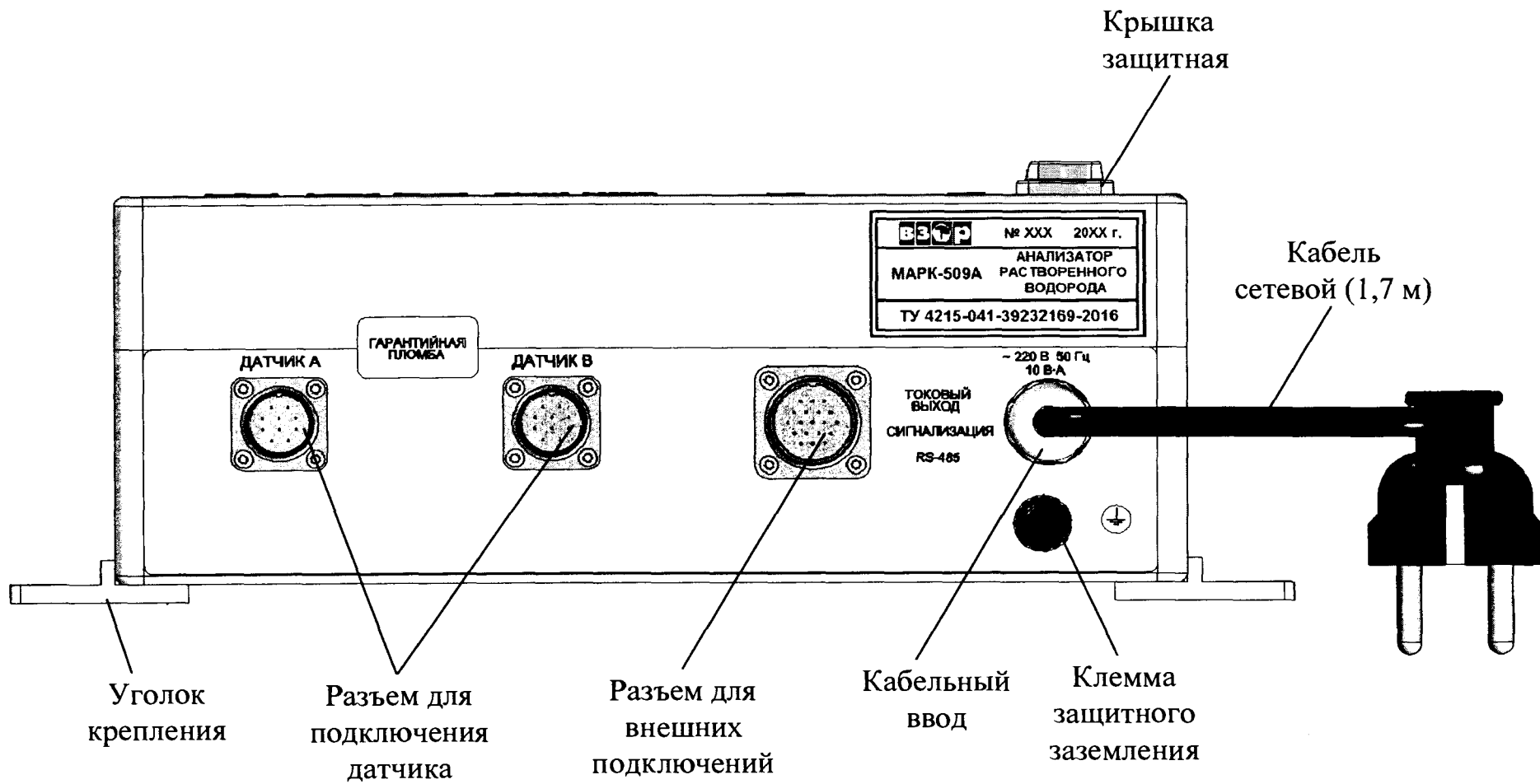


Рисунок 1.2 – Блок преобразовательный (вид снизу)

1.5.3.2 Датчик водородный ДВ-509АВД

На рисунке 1.3а изображен датчик водородный ДВ-509АВД (в дальнейшем – датчик) в собранном виде.

На рисунке 1.3б изображена конструкция датчика.

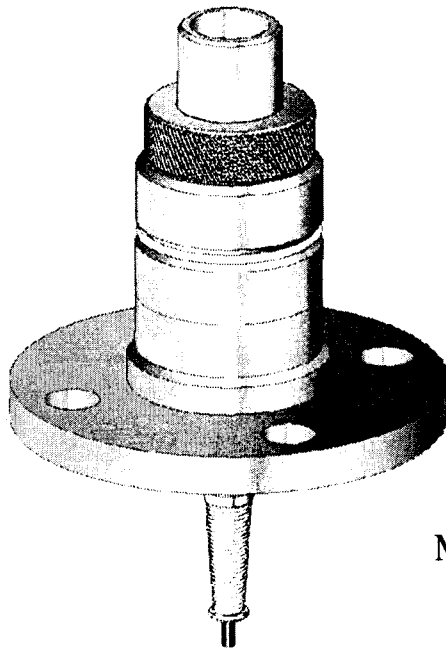
Индикаторный электрод датчика представляет собой платиновый анод, впаянный в торец стеклянной трубки. Трубка с электродом установлена в металлическую втулку BP74.03.052. Крепление данного электродного узла выполнено нежестким способом, таким образом, чтобы существовала возможность перемещения электрода в пространстве. Поверхность анода модифицирована – на нее нанесено специальное покрытие, имеющее черный цвет. Для защиты покрытия от истирания и случайного повреждения на электроде укреплена тонкая фторопластовая пленка. Крепление фторопластовой пленки производится капроновыми нитками.

Второй электрод датчика – серебряный катод, размещенный на специальном основании ниже анода. Электрически серебряный катод изолирован от корпуса.

На торце корпуса датчика устанавливается мембрана М3010/409Т (в дальнейшем – мембрана). Она расположена между втулкой и кольцом силиконовым уплотнительным типоразмера 020-025-30 по ГОСТ 9833-73 и предназначена для отделения анализируемой среды от внутреннего объема датчика. Данный узел затянут гайкой.

Цвета пленки и мембраны на рисунке 1.3 – изображены условно.

Подключение датчика к разъемам «ДАТЧИК А» и «ДАТЧИК В» блока преобразовательного производится с помощью розетки РС10ТВ, установленной на конце кабеля соединительного.



*а – Датчик водородный
ДВ-509АВД в сборе*



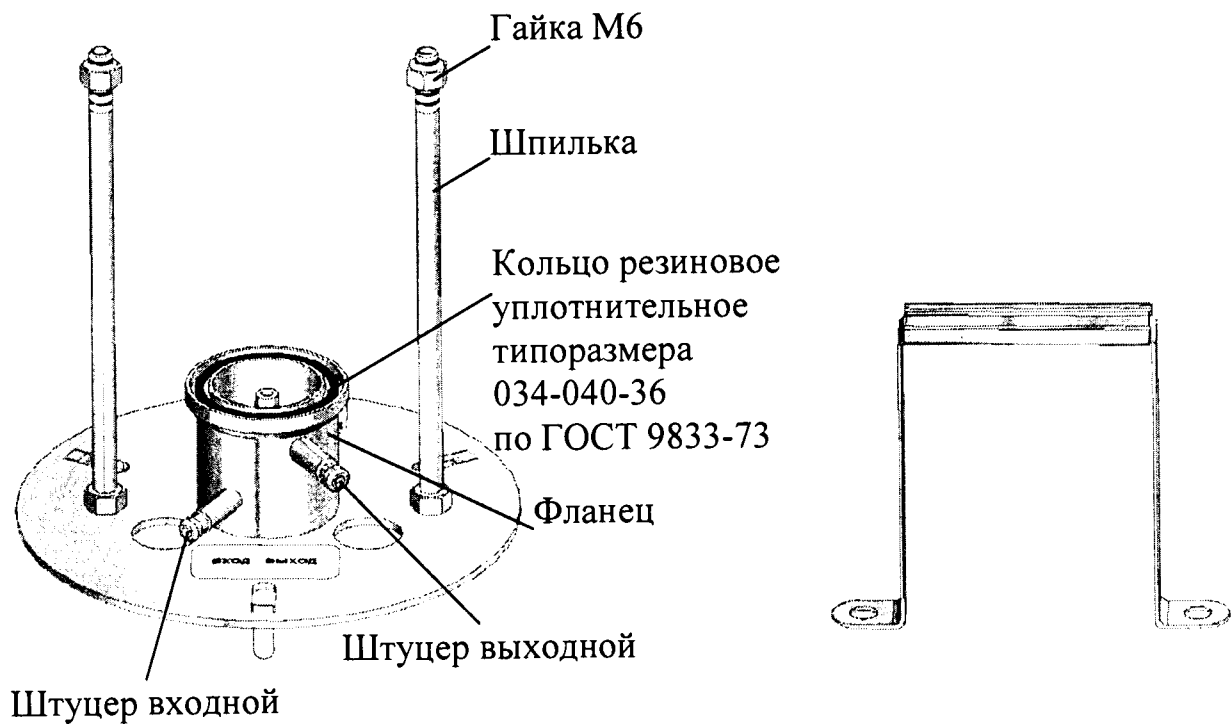
*б – Конструкция датчика
водородного ДВ-509АВД*

Рисунок 1.3

1.5.3.3 Устройство для градуировки ДВ-509АВД

Устройство для градуировки ДВ-509АВД (в дальнейшем – устройство для градуировки) входит в состав анализатора и предназначена для удобства проведения градуировки датчика.

Общий вид устройства для градуировки представлен на рисунке 1.4.



*а – Устройство для градуировки
ДВ-509АВД без ручки*

б – Ручка

Рисунок 1.4

На фланце устройства для градуировки установлен входной штуцер и выходной штуцер для подвода и отвода ГСО-ПГС к датчику.

Для удобного перемещения устройства для градуировки предусмотрена ручка, располагаемая на шпильках.

Установка датчика в устройство для градуировки осуществляется в соответствии с рисунком 1.5. Для этого необходимо:

- направить втулку датчика на фланец устройства для градуировки, избегая несоосности;
- установить датчик в устройство для градуировки;
- установить ручку на шпильки и закрепить ее с помощью двух гаек М6.

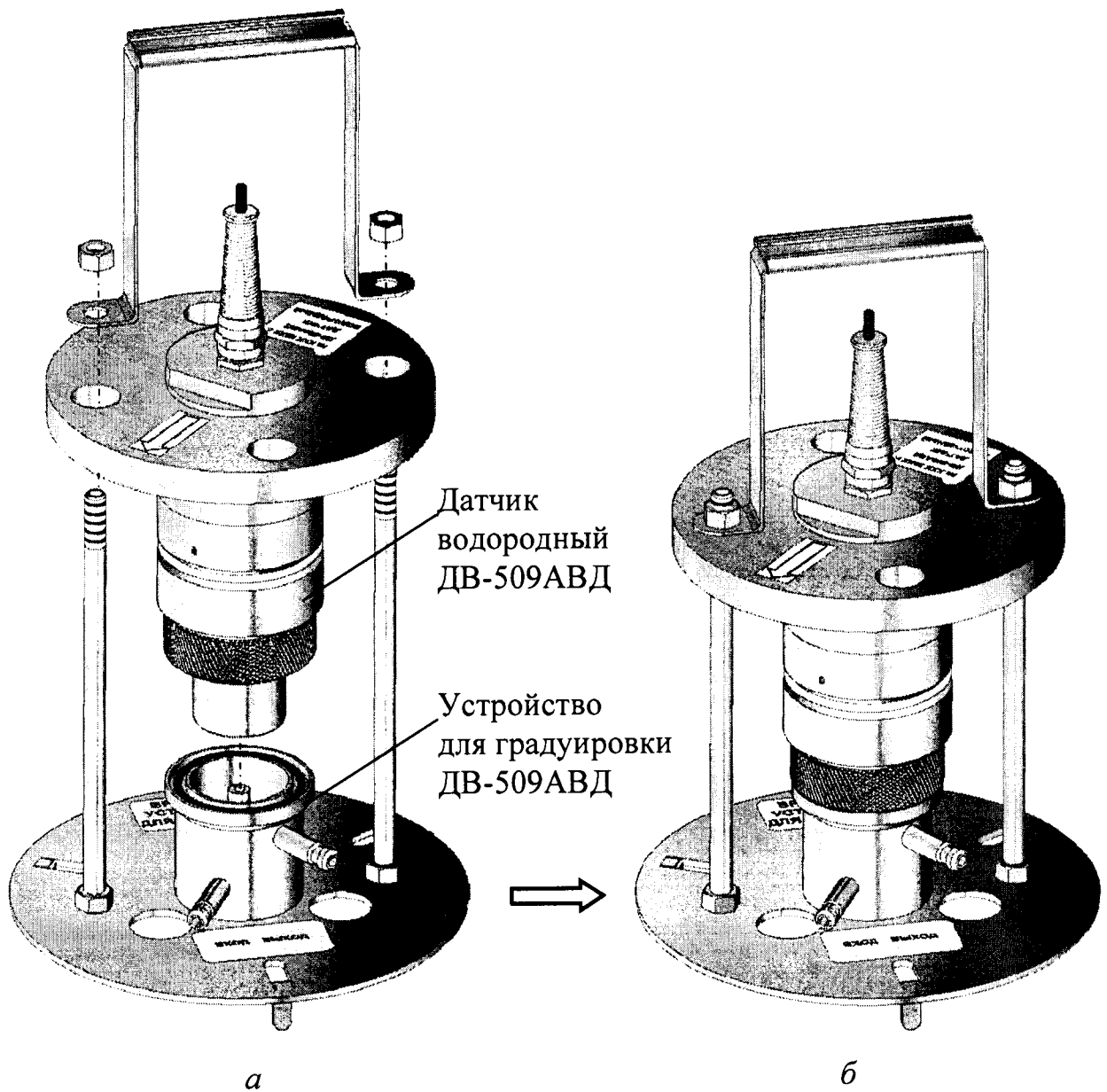


Рисунок 1.5

Для подачи ГСО-ПГС на датчик через устройство для градуировки, необходимо использовать трубку ПВХ СТ-18 ($\varnothing_{\text{внутр.}} 4 \times 1,5$ длиной 500 мм) входящую в комплект монтажных частей ВР74.11.320. Для этого следует подсоединить трубку ПВХ СТ-18 к входному штуцеру.

1.5.4 Экраны режима измерений

Анализатор имеет следующие экраны режима измерений:

- экран режима измерений одного канала (А или В) в соответствии с рисунком 1.6;
- экран режима измерений двух каналов (А и В) в соответствии с рисунком 1.7.



Рисунок 1.6

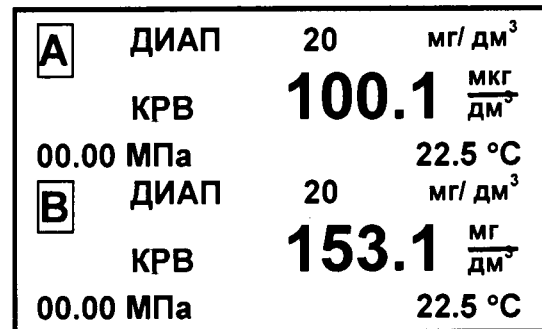


Рисунок 1.7

Переключение режимов индикации каналов измерений производится последовательным нажатием на кнопку «КАНАЛ», при этом на экран индикатора выводятся показания канала А, канала В либо одновременно каналов А и В.

На экранах индицируются названия каналов (А или В), верхние пределы запрограммированных диапазонов измерений и измеренные значения КРВ и температуры.

Если датчик подключен к одному каналу, существует режим измерений только этого канала.

1.5.5 Экраны режима контроля и изменения параметров настройки (режима МЕНЮ)

1.5.5.1 Общие сведения о работе с МЕНЮ

Контроль и изменение параметров анализатора производится с помощью экранных меню.

Вход в режим **МЕНЮ** из режима измерений производится нажатием кнопки « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Анализатор имеет три экранных меню:

- **МЕНЮ [A]**;
- **МЕНЮ [B]**;
- **МЕНЮ [A] [B]**.

Переход от одного экранного меню к другому производится последовательным нажатием кнопки «КАНАЛ».

Экранные **МЕНЮ [A]**, **МЕНЮ [B]** отображают состояние индивидуальных параметров канала и имеют вид в соответствии с рисунком 1.8.

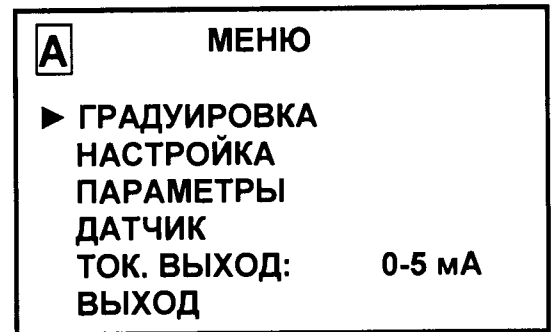


Рисунок 1.8

Экранное **МЕНЮ [A] [B]** отображает параметры анализатора, общие для обоих каналов измерений, и имеет вид в соответствии с рисунком 1.9.

Выделение необходимого пункта меню производится маркером «▶». Перемещение маркера «▶» вверх и вниз по экрану – кнопками «↑», «↓».

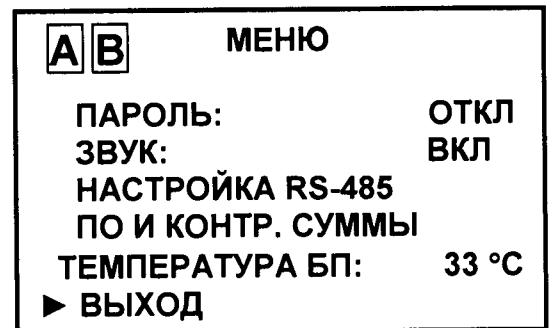


Рисунок 1.9

После установки маркера «▶» на нужный пункт нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Для выхода из экранов **МЕНЮ** следует установить маркер на строку **ВЫХОД** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

1.5.5.2 Порядок набора числовых значений в МЕНЮ [A], МЕНЮ [B] и МЕНЮ [A] [B]

Анализатор позволяет при необходимости изменять числовые значения в строках меню либо вводить новые. Это относится, например, к разделам выбора программируемого диапазона измерений, вводу значений уставок и прочим.

Перемещение по строке влево осуществляется кнопкой «КАНАЛ».

Перемещение по строке вправо осуществляется кнопкой « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Увеличение либо уменьшение цифры – кнопками « \uparrow », « \downarrow ».

Для ввода либо изменения числового значения нужно:

- установить маркер « \blacktriangleright » на эту строку;
- нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Будет мигать первая цифра;
- кнопками « \uparrow », « \downarrow » установить значение первой цифры;
- нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Будет мигать вторая цифра;
- кнопками « \uparrow », « \downarrow » установить значение второй цифры;
- нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Установить остальные цифры.

После установки всех цифр и единиц измерений (когда не будет мигать ни одна цифра) нужно кнопками « \uparrow », « \downarrow » установить маркер « \blacktriangleright » на другую строку и установить, если требуется, второе значение.

После установки всех цифр и единиц измерений (когда не будет мигать ни одна цифра) нужно кнопками « \uparrow », « \downarrow » установить маркер « \blacktriangleright » на строку Выход и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

1.5.5.3 Работа с экраным МЕНЮ [A] и МЕНЮ [B] (рисунок 1.10)

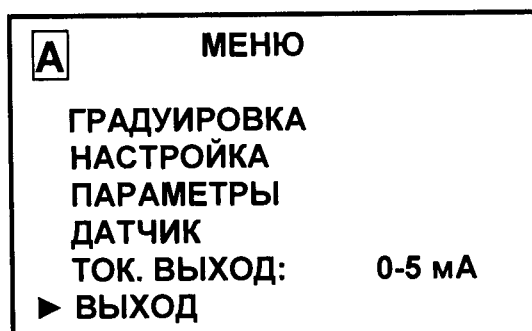


Рисунок 1.10

► **ГРАДУИРОВКА** – пункт меню предназначен для перехода в подменю ГРАДУИРОВКА (см. пп. 2.3.4, 2.3.5, 2.3.6).

► **НАСТРОЙКА** – пункт меню предназначен для просмотра и изменения верхнего предела программируемого диапазона измерений и для просмотра и изменения минимального и максимального значения уставок.

Экран – в соответствии с рисунком 1.11.

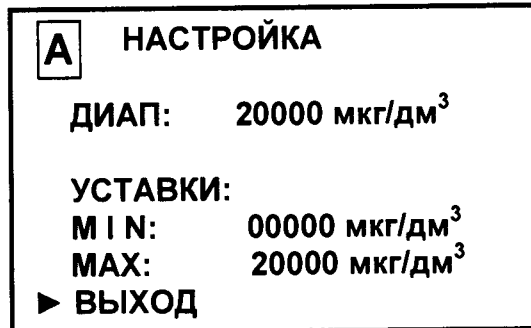


Рисунок 1.11

Верхний предел программируемого диапазона измерений может устанавливаться в пределах до 20000 мкг/дм³.

Диапазон значений уставок:

- MIN – до 19999 мкг/дм³;
- MAX – до 20000 мкг/дм³.

Введенное значение уставки **MAX** должно быть больше значения уставки **MIN** на величину не менее 1 мкг/дм³.

После установки необходимых значений нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

На индикаторе анализатора появится экран подтверждения в соответствии с рисунком 1.12.

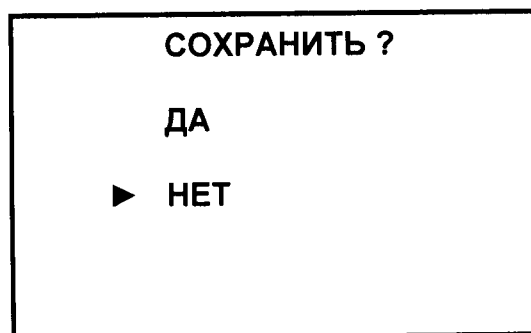


Рисунок 1.12

Кнопками « \uparrow », « \downarrow » установить маркер « \blacktriangleright » на строку **ДА** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Анализатор перейдет в режим **МЕНЮ**, запомнив установленные значения верхнего предела программируемого диапазона измерений и новые значения уставок.

П р и м е ч а н и е – Анализатор поставляется с установленным верхним пределом программируемого диапазона измерений 20000 мкг/дм³ и установленными значениями уставок:

- **MIN** – 0 мкг/дм³;
- **MAX** – 20000 мкг/дм³.

► **ПАРАМЕТРЫ** – пункт меню предназначен для просмотра параметров термочанала, для ввода значения длины кабельной вставки.

Экран – в соответствии с рисунком 1.13.

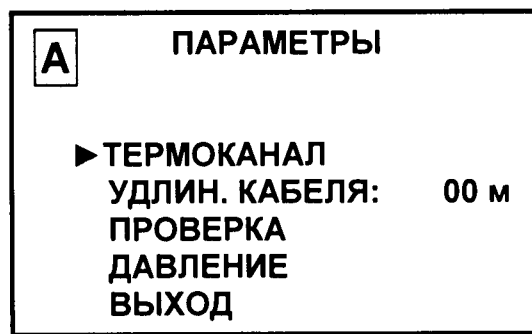


Рисунок 1.13

ТЕРМОКАНАЛ – пункт подменю предназначен для просмотра занесенных в энергонезависимую память микросхемы датчика параметров термодатчика – смещения, мВ, и крутизны, мВ/°С.

Экран – в соответствии с рисунком 1.14.

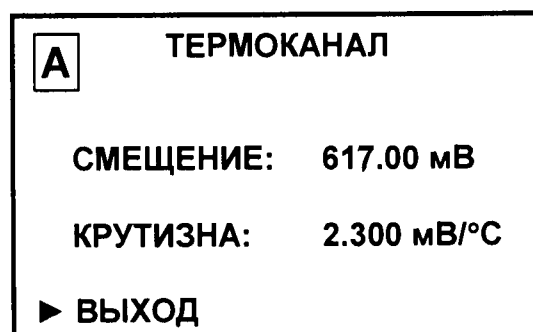


Рисунок 1.14

П р и м е ч а н и е – Численные значения смещения и крутизны могут быть другими.

Информация о параметрах термодатчика является служебной и используется только при регулировке анализатора на предприятии-изготовителе.

«УДЛИН. КАБЕЛЯ:» – пункт подменю предназначен для ввода значения длины кабельной вставки. Подключить кабельную вставку и ввести значение длины подключенной кабельной вставки в метрах (как при установке программируемого диапазона измерений). В случае, когда кабельная вставка не используется или при ее отключении, значение «УДЛИН. КАБЕЛЯ:» должно быть равным нулю.

Диапазон значений длины подключенной кабельной вставки от 5 до 99 м.

П р и м е ч а н и е – Если в комплект поставки входит кабельная вставка, анализатор поставляется с введенным в микросхему энергонезависимой памяти датчика значением длины кабельной вставки. При подключении датчика к любому каналу в показаниях будет учитываться введенная ранее длина кабельной вставки. Дополнительного введения в память анализатора значения длины кабельной вставки не требуется.

ПРОВЕРКА – служебный пункт подменю, предназначенный для просмотра параметров канала анализатора.

Экран – в соответствии с рисунком 1.15.

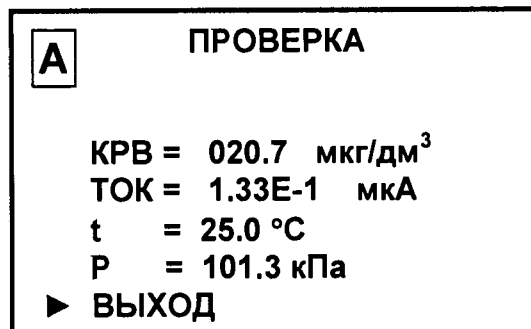


Рисунок 1.15

На экране индицируются:

- показания анализатора;
- ток датчика (в инженерном формате);
- измеренная температура;
- измеренное атмосферное давление.

ДАВЛЕНИЕ – служебный пункт подменю, предназначенный для установки давления анализируемой среды на экране индикатора. В данный экран вводится значение давления анализируемой среды, в которой располагается датчик, в соответствии с показаниями манометра.

Экран – в соответствии с рисунком 1.16.



Рисунок 1.16

Ввести значение давления анализируемой среды, установить маркер «▶» на строку **ВЫХОД** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Анализатор перейдет в режим **МЕНЮ**, запомнив установленное значение давления анализируемой среды.

▶ **ДАТЧИК** – пункт меню предназначен для перехода в режим контроля параметров датчика.

Экран – в соответствии с рисунком 1.17.

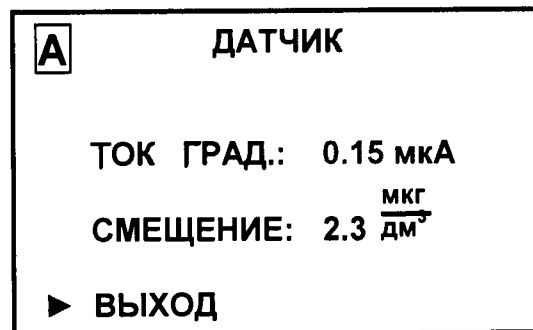


Рисунок 1.17

Примечание – Численные значения «**ТОК ГРАД.:**» и «**СМЕЩЕНИЕ:**» могут быть другими.

На экране появятся занесенные в микросхему энергонезависимой памяти параметры водородного датчика:

– ток датчика в мкА, измеренный при градуировке по эталонной водородной среде, приведенный к среде с объемной долей водорода 100 %, температуре 20 °С и к нормальному атмосферному давлению 101,325 кПа («**ТОК ГРАД.:**»);

– аддитивная поправка к показаниям анализатора в мкг/дм³ («**СМЕЩЕНИЕ:**»).

Параметры исправного датчика должны находиться в пределах:

- «ТОК ГРАД.» – от 0,05 до 0,3 мкА;
- «СМЕЩЕНИЕ» – от минус 3 до плюс 3 мкг/дм³.

Аналогичным образом производится контроль и изменение параметров в канале В.

1.5.5.4 Работа с экраным МЕНЮ [А] [В]

Экранное меню МЕНЮ [А] [В] в соответствии с рисунком 1.18 позволяет изменять параметры анализатора, общие для обоих каналов.

Работа с этим экраным меню аналогична работе с экраными МЕНЮ [А], МЕНЮ [В].

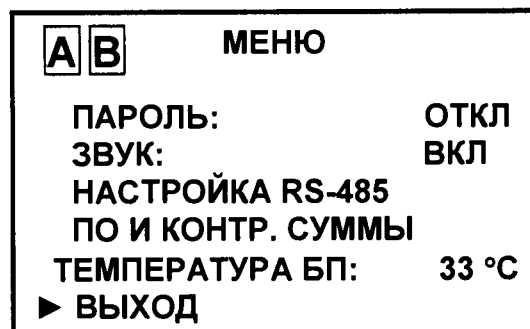


Рисунок 1.18

▶ **ПАРОЛЬ: ВКЛ** – пункт меню предназначен для ограничения доступа к изменению параметров анализатора.

Если пароль выключен «**ПАРОЛЬ: ОТКЛ**», то переход из режима измерений в режим **МЕНЮ** происходит без запроса пароля.

Если пароль включен «**ПАРОЛЬ: ВКЛ**», то при переходе из режима измерений в режим **МЕНЮ** анализатор запросит ввести пароль (число **12**).

Появится экран в соответствии с рисунком 1.19.

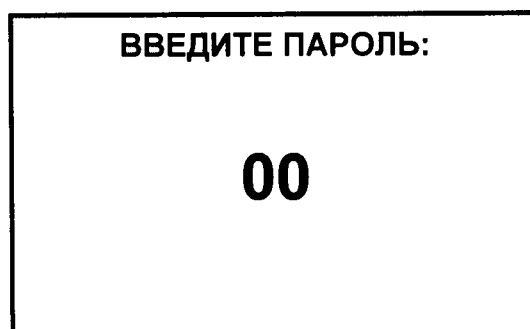






Рисунок 1.19

На экране будет мигать первая цифра, которую необходимо ввести.

Кнопками «», «» установить значение первой цифры пароля «1» и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». На экране начнет мигать вторая цифра. Кнопками «», «» установить значение второй цифры пароля «2» и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Если пароль введен правильно, появится экран МЕНЮ. Если введен неверный пароль, то анализатор перейдет в режим измерений.

► **ЗВУК:** – пункт МЕНЮ [A] [B] предназначен для отключения в случае необходимости звукового сигнала аварийной сигнализации анализатора, при превышении измеренным значением КРВ верхнего предела запрограммированного диапазона измерений.

► **НАСТРОЙКА RS-485** – пункт меню предназначен для настройки интерфейса RS-485 и протокол обмена с ПК. Экран – в соответствии с рисунком 1.20.

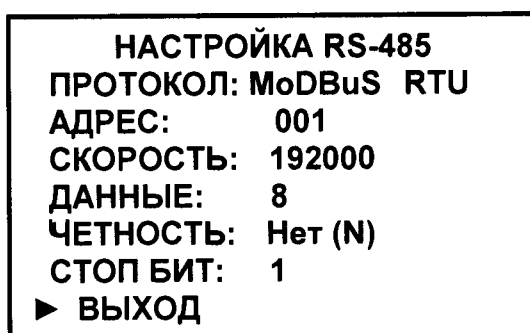




Рисунок 1.20

Кнопками «», «» и « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » можно установить:

- в строке «АДРЕС:» значение от «1» до «247»;
- в строке «СКОРОСТЬ:» значение от «1200» до «115200»;
- в строке «ЧЕТНОСТЬ:» «Нет (N)», «Чет. (E)» или «Нечет. (O)»;
- в строке «СТОП БИТ:» значение «1» или «2».

► **ПО И КОНТР.СУММЫ** – пункт МЕНЮ [A] [B] предназначен для идентификационных данных программного обеспечения: обозначения, номера версии и прочих сведений о программном обеспечении.

Экран – в соответствии с рисунком 1.21.

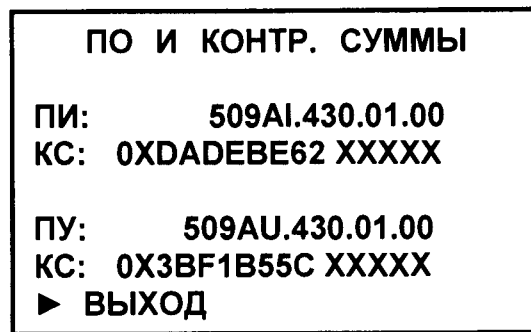


Рисунок 1.21

► **ТЕМПЕРАТУРА БП:** – пункт МЕНЮ [А] [В] предназначен для индикации температуры внутри корпуса блока преобразовательного.

1.5.6 Экраны предупреждений и неисправностей

При появлении экранов в соответствии с рисунками 1.22-1.25 следует обратиться к п. 2.6 PЭ.

Экран в соответствии с рисунком 1.22 появится, если к каналу А не подключен датчик.

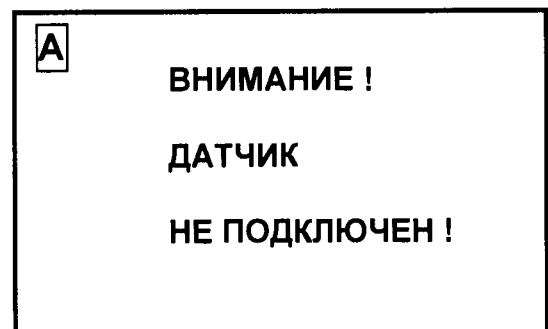


Рисунок 1.22

Экран в соответствии с рисунком 1.23 появится, если плата усилителя не отвечает.

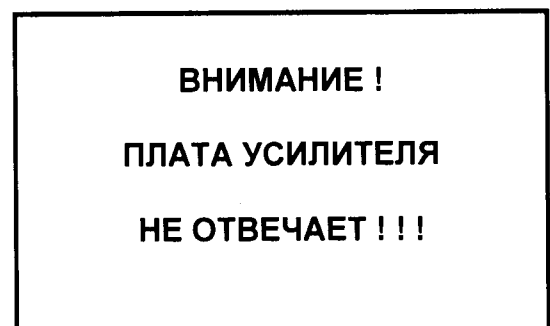


Рисунок 1.23

Экран в соответствии с рисунком 1.24 появится при сбое в памяти датчика канала А.

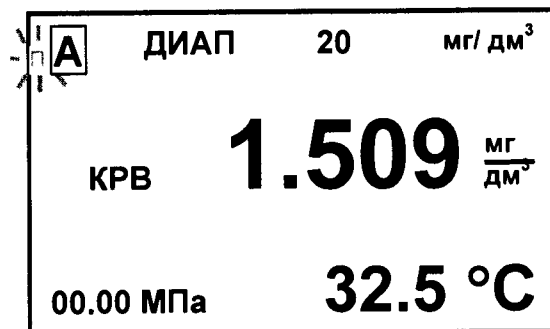


Рисунок 1.24

Экран в соответствии с рисунком 1.25 появится при сбое в памяти датчиков каналов А и В.

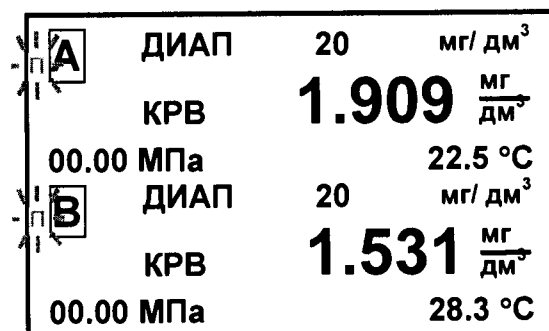


Рисунок 1.25

При появлении во время градуировки экранов предупреждения в соответствии с рисунками 1.26-1.27 необходимо обратиться к п. 2.6 PЭ.

Для перехода из этих экранов в режим измерений следует нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ».

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.26 появится при возникновении неисправности во время градуировки по эталонной водородной среде (ток датчика при температуре 20 °C, приведенный к среде со 100 % содержанием водорода, менее 0,03 мкА).

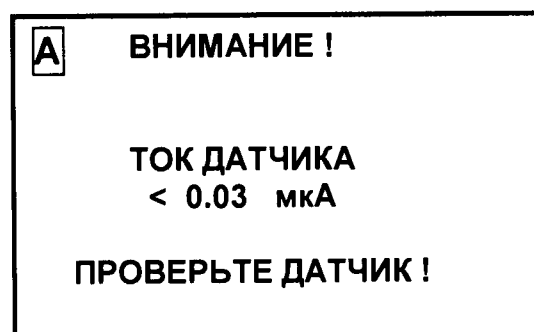


Рисунок 1.26

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.27 появится при возникновении неисправности во время градуировки по эталонной водородной среде (ток датчика при температуре 20 °С, приведенный к среде со 100 % содержанием водорода, более 0,3 мкА).

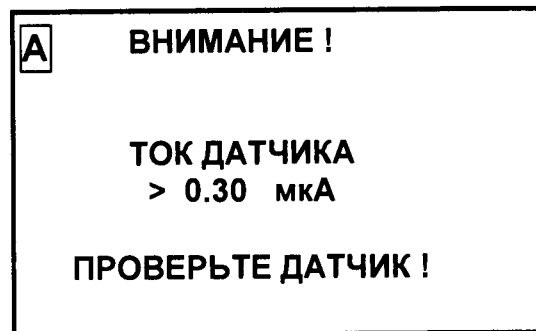


Рисунок 1.27

При появлении экранов предупреждения в соответствии с рисунками 1.24-1.26 мигающие символы исчезают после устранения перегрузки по параметру, по которому индицируется перегрузка.

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.28 появится при превышении измеренным значением КРВ верхнего предела запрограммированного диапазона измерений. Необходимо установить соответствующий предел программируемого диапазона токового выхода.

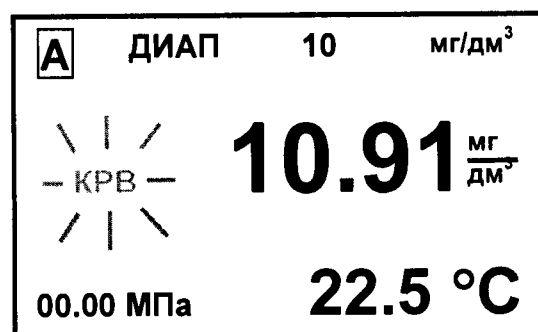


Рисунок 1.28

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.29 появится при превышении измеренным значением температуры анализируемой среды значения 70 °С.



Рисунок 1.29

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.30 появится при превышении по каналу А измеренным значением КРВ верхнего предела программируемого диапазона измерений и при превышении по каналу В измеренным значением температуры 70 °С.

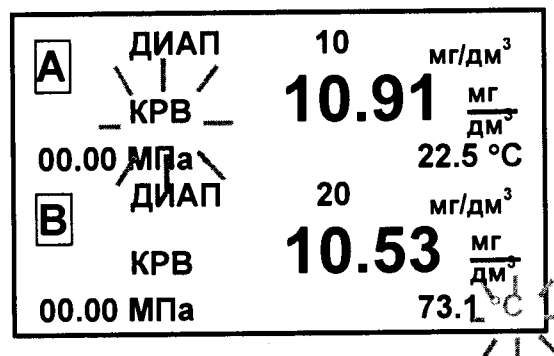


Рисунок 1.30

При появлении экранов предупреждения в соответствии с рисунками 1.30-1.32 символы « ▾ » либо « ▴ » исчезают после устранения выхода измеренного значения КРВ за пределы уставки.

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.31 появится, если измеряемое значение КРВ выходит за нижнюю уставку.



Рисунок 1.31

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.32 появится, если измеряемое значение КРВ выходит за верхнюю уставку.

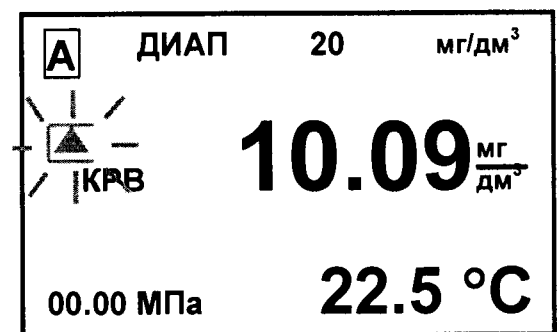


Рисунок 1.32

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.33 появится, если измеренное значение КРВ по каналу А выходит за нижнюю уставку, по каналу В – за верхнюю уставку.

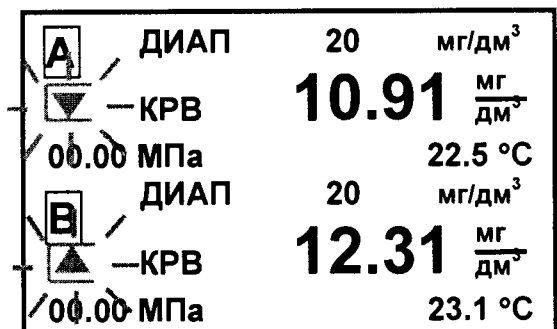


Рисунок 1.33

Экран предупреждения в соответствии с рисунком 1.34 появится, если напряжение встроенного элемента питания CR2032, установленного на плате внутри блока преобразовательного, менее 2,2 В. Следует заменить элемент.

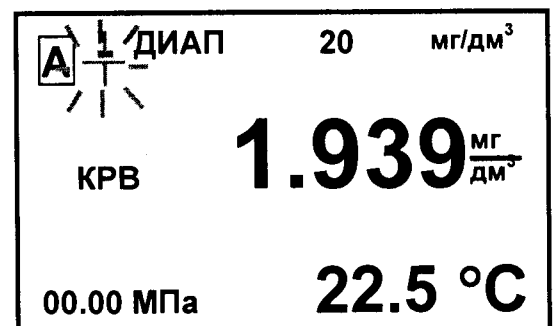


Рисунок 1.34

П р и м е ч а н и е – Численные значения КРВ и температуры на экранах предупреждений анализатора могут быть другими.

1.6 Маркировка

1.6.1 На передней панели анализатора нанесены:

- наименование анализатора и товарный знак;
- наименование страны-изготовителя.

1.6.2 На нижней поверхности анализатора укреплена табличка, на которой нанесены:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение анализатора;
- порядковый номер анализатора;
- год выпуска.

1.6.3 На нижней поверхности анализатора нанесены:

- номинальное значение напряжения электрического питания;
- условное обозначение рода электрического тока и номинальная частота переменного тока.

1.6.4 На нижней поверхности анализатора укреплена гарантийная пломба.

1.6.5 На корпусе датчика укреплена табличка, на которых нанесены:

- наименование и условное обозначение датчика;
- порядковый номер датчика;
- год выпуска.

1.6.6 На устройстве для градуировки укреплен табличка, на которой нанесено наименование и условное обозначение устройства для градуировки.

1.6.7 На транспортной таре (упаковке) нанесены манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Пределы температуры» по ГОСТ 14192-96, а также наклеена этикетка, содержащая наименование и условное обозначение анализатора, дату упаковки, товарный знак, телефоны, адрес и наименование предприятия-изготовителя.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка обеспечивает сохранность анализатора при транспортировании и хранении.

1.7.2 Временная противокоррозионная защита анализатора – по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014.

1.7.3 Внутренняя упаковка – по варианту ВУ-5 ГОСТ 9.014. Составные части анализатора укладываются в картонную коробку в запаянных пакетах.

1.7.4 В металлизированный полипропиленовый пакет укладывают датчик водородный ДВ-509АВД.

1.7.5 В отдельные полиэтиленовые пакеты укладывают:

- блок преобразовательный;
- устройство для градуировки ДВ-509АВД;
- подставку;
- комплекты монтажных частей;
- комплект запасных частей для ДВ-509АВД;
- комплект инструмента и принадлежностей ЭВ-2;
- руководство по эксплуатации, паспорт и упаковочная ведомость.

1.7.6 Свободное пространство в коробке заполнено амортизационным материалом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Датчик рассчитан на работу в диапазоне температур от плюс 15 до плюс 50 °С. Кратковременно (до 15 мин) он выдерживает температуру до 100 °С.

2.1.2 В конструкции блока преобразовательного и датчика содержится стекло, поэтому их следует оберегать от ударов и падений.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 К работе с анализатором допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

2.2.2 Блок преобразовательный должен быть установлен в месте, не затрудняющем отключение анализатора от сети питания.

2.2.3 При работе должны соблюдаться требования техники безопасности:
– при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0;

– при работе с ГСО-ПГС – правила работы с баллонами с ПГС под давлением;

– при работе с химическими реактивами – по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.4.021.

2.2.4 Запрещается эксплуатировать анализатор при снятых крышках корпуса блока преобразовательного, а также при отсутствии заземления блока преобразовательного.

2.2.5 Электрические цепи, осуществляющие подключение к разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485», должны быть выполнены экранированным кабелем либо проводами, расположенными в проводящих кабельных желобах или в кабелегонах.

Соединения датчиков с блоком преобразовательным выполнены экранированным кабелем.

2.3 Подготовка анализатора к работе

2.3.1 Получение анализатора

При получении анализатора следует вскрыть упаковку, проверить комплектность и убедиться в сохранности упакованных изделий.

После пребывания анализатора на холодном воздухе необходимо выдержать его при комнатной температуре не менее 1 ч, после чего можно приступить к подготовке анализатора к работе.

2.3.2 Подготовка к работе блока преобразовательного

2.3.2.1 Установка блока преобразовательного

Установить блок преобразовательный в месте, не затрудняющем отключение анализатора от сети питания.

Расположение и размер отверстий для крепления блока преобразовательного на вертикальной поверхности – в соответствии с рисунком 2.1.

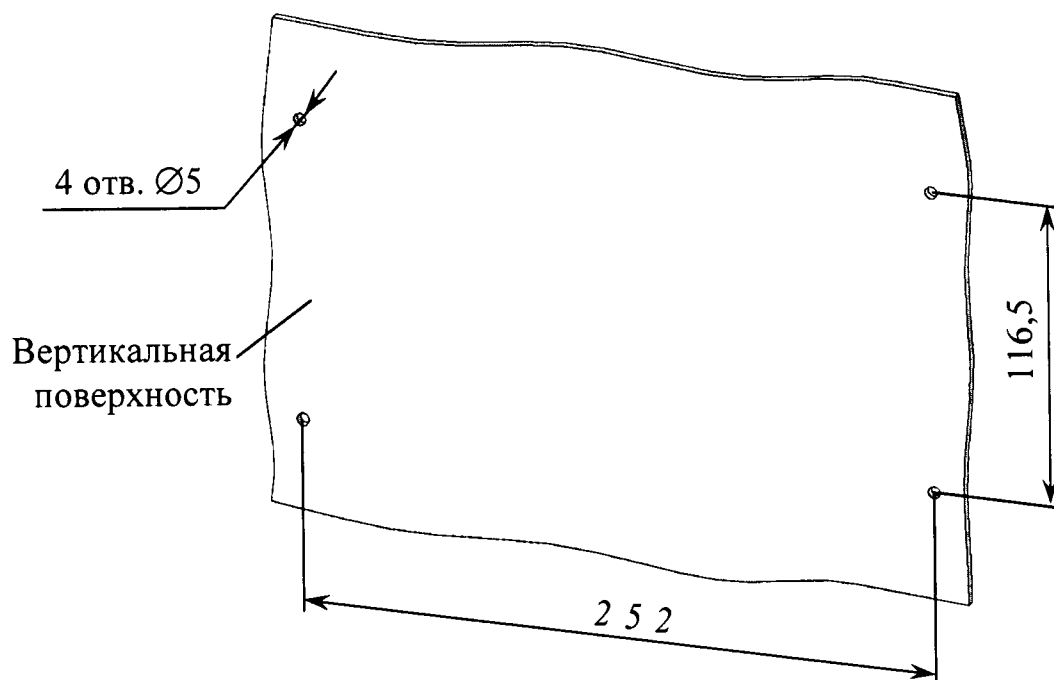


Рисунок 2.1

Конструкция блока преобразовательного позволяет осуществлять крепление блока преобразовательного на различных вертикальных поверхностях, поэтому крепеж в комплект поставки не входит.

Заземлить корпус блока преобразовательного медным проводом сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$, подключаемым к клемме защитного заземления блока преобразовательного.

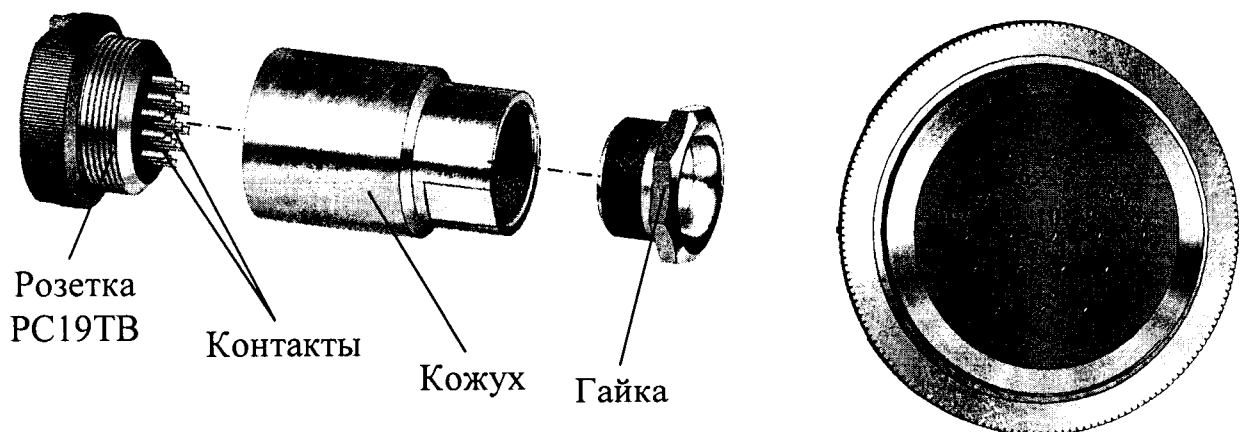
Подвести сетевое питание $\sim 220 \text{ В}$, 50 Гц с помощью подключения вилки к штепсельной розетке с заземляющим контактом.

2.3.2.2 Внешние подключения блока преобразовательного

Внешние подключения к блоку преобразовательному производятся к разъему «**ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485**» расположенному на нижней панели блока преобразовательного в соответствии с рисунком 1.2 с использованием розетки РС19ТВ с кожухом, входящей в комплект монтажных частей ВР37.03.000.

Для внешнего подключения к блоку преобразовательному следует:

- снять пластмассовую заглушку с разъема «**ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485**»;
- разобрать розетку РС19ТВ в соответствии с рисунком 2.2а;
- припаять контакты в соответствии с рисунком 2.2б и пп. 2.3.2.3-2.3.2.5, предварительно пропустив кабель через кожух и гайку розетки;
- подключить розетку к разъему «**ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485**».



а – Конструкция розетки РС19ТВ с кожухом

б – Розетка РС19ТВ (вид со стороны пайки контактов)

Рисунок 2.2

2.3.2.3 Подключение внешнего регистрирующего устройства

Подключение внешнего регистрирующего устройства к блоку преобразовательному производится к контактам разъема «**ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485**» в соответствии с таблицей 2.1.

На диапазоне 4-20 мА нагрузка не должна превышать 500 Ом.

На диапазоне 0-5 мА нагрузка не должна превышать 2 кОм.

Таблица 2.1

Конт.	5	6	9	6
Цепь	Канал А (+)	Канал А (-)	Канал В (+)	Канал В (-)

2.3.2.4 Подключение интерфейса RS-485

ВНИМАНИЕ: Соединение компьютера с блоком преобразовательным производить при отключенном питании компьютера и блока преобразовательного!

Подсоединение порта RS-485 ПК к блоку преобразовательному производится к контактам разъема «**ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485**» в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2

Конт.	Цепь
11	SG (сигнальная земля)
14	DAT+ (Данные +)
15	DAT- (Данные -)

Скорость обмена – 19 200 бит/с.

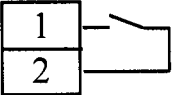
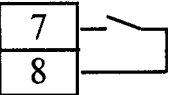
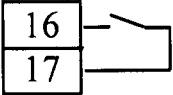
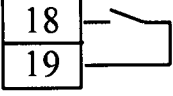
Протокол обмена – в соответствии с приложением В.

2.3.2.5 Подключение внешних исполнительных и сигнализирующих устройств

Подключение внешних исполнительных и сигнализирующих устройств к блоку преобразовательному производится к контактам разъема «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485».

При выходе измеренных значений КРВ и температуры анализируемой среды за установленные пределы «сухие» контакты реле замыкают цепи между контактами розетки РС19ТВ в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3

Контролируемый параметр	Канал	Значение контролируемого параметра	Номера контактов, между которыми замыкается цепь
Измеренное значение КРВ, мкг/дм ³	А	выход за пределы программируемого диапазона измерений	
Измеренное значение температуры, °С		более 70 °С	
Измеренное значение КРВ, мкг/дм ³	В	выход за пределы программируемого диапазона измерений	
Измеренное значение температуры, °С		более 70 °С	
Измеренное значение КРВ, мкг/дм ³	А	менее значения уставки MIN	
		более значения уставки MAX	
	В	менее значения уставки MIN	
		более значения уставки MAX	

Изменение параметров уставок производится в соответствии с п. 1.5.5.
Максимальный коммутируемый ток 150 мА при переменном напряжении 36 В.

2.3.3 Подготовка датчика водородного ДВ-509АВД

2.3.3.1 Общие сведения

1 **ВНИМАНИЕ:** Подсоединение датчиков к блоку преобразовательному и отсоединение их следует производить при выключенном анализаторе!

2 **ВНИМАНИЕ:** Градуировку следует проводить при подключенной кабельной вставке, если она входит в комплект поставки!

Датчик в комплекте анализатора поставляется без электролита. При получении его необходимо залить электролитом ЭВ-2 из комплекта инструмента и принадлежностей в соответствии с п. 2.3.3.2.

Подключить датчик к разъему «ДАТЧИК А» или «ДАТЧИК В» блока преобразовательного, предварительно сняв с соответствующего разъема пластмассовую заглушку.

Провести операцию градуировки по водороду (п. 2.3.4).

Проверить «нуль» анализатора и «нуль» блока преобразовательного (п. 2.3.5).

Осуществить контроль параметров анализатор (п. 2.3.6).

Аналогичные операции следует провести со вторым датчиком, если он входит в комплект поставки.

После проверки анализатор готов к работе.

Примечание – Максимально возможное время подготовки датчика для проведения измерений составляет 36 ч.

2.3.3.2 Заливка электролита

1 **ВНИМАНИЕ:** Электролит имеет кислую реакцию! **СОБЛЮДАТЬ** меры предосторожности, приведенный в приложении Г!

2 **ВНИМАНИЕ:** Заливку электролита и сборку датчика проводить над поддонном из химически стойкого материала, в перчатках, так как возможно вытекание электролита из корпуса!

Для выполнения этой операции в соответствии с рисунком 2.3 следует:

– расположить датчик втулкой вниз;

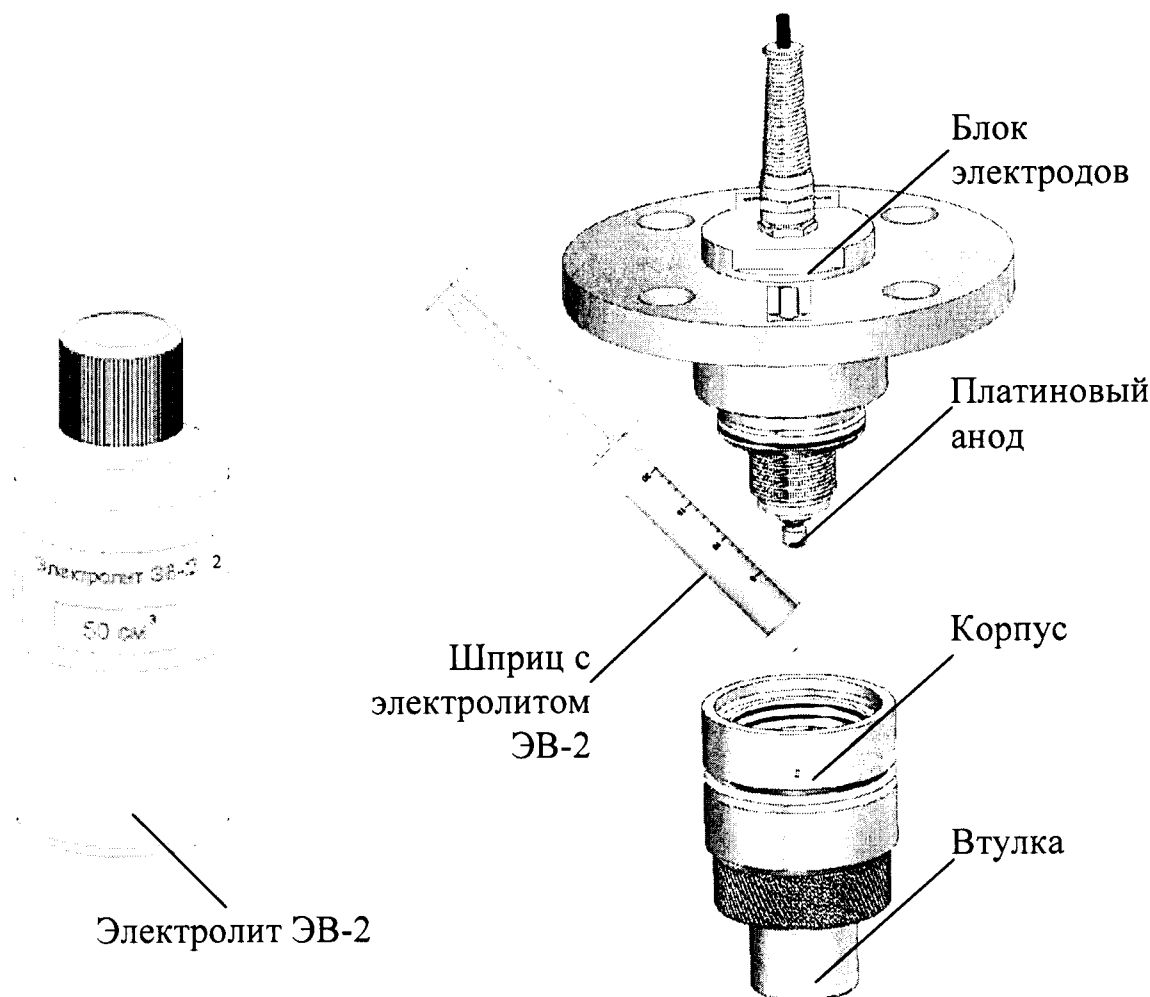


Рисунок 2.3

- отвернуть корпус от блока электродов и извлечь его, избегая касания корпусом платинового анода;
- залить 25 см^3 электролита в корпус с помощью шприца;

П р и м е ч а н и е – Электролит и шприц входят в комплект инструмента и принадлежностей ЭВ-2 и поставляется с анализатором.

- плотно навернуть корпус на блок электродов, удерживая корпус в вертикальном положении;
- сполоснуть датчик проточной водой (в случае вытекания избытка электролита);
- переместить возможные пузырьки воздуха из пространства платинового электрода в специальную «ловушку». Для этого необходимо:
 - а) взять датчик за блок электродов обеими руками в соответствии с рисунком 2.4а;

б) интенсивно встряхнуть датчик (как медицинский градусник) несколько раз в соответствии с рисунком 2.4б;

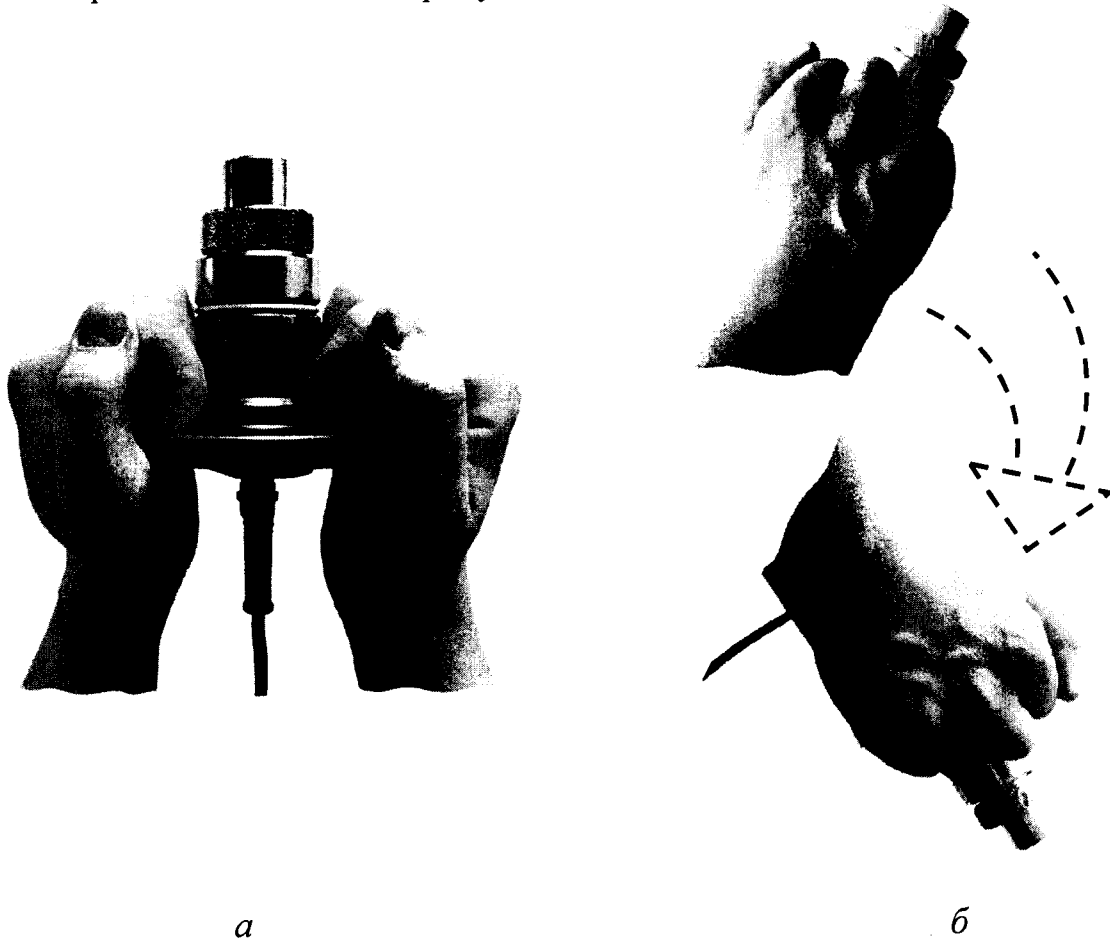


Рисунок 2.4

– дополнить электролитом внутреннюю полость датчика в соответствии с рисунком 2.5. Для этого необходимо:

а) сдвинуть кольцо силиконовое уплотнительное типоразмера 038-042-25, расположенное на внешней поверхности датчика, вниз;

б) в открывшееся около символа «0» отверстие шприцом с иглой залить дополнительную порцию электролита до появления его избытка в отверстии;

в) сдвинуть кольцо силиконовое уплотнительное типоразмера 038-042-25 обратно в паз;

г) сполоснуть датчик проточной водой;

– подключить датчик к анализатору;

– включить анализатор;

– выдержать датчик подключенным к блоку преобразовательному не менее 2 ч на воздухе, для стабилизации электродной системы.

Далее выполнить операции градуировки в соответствии с п. 2.3.4.

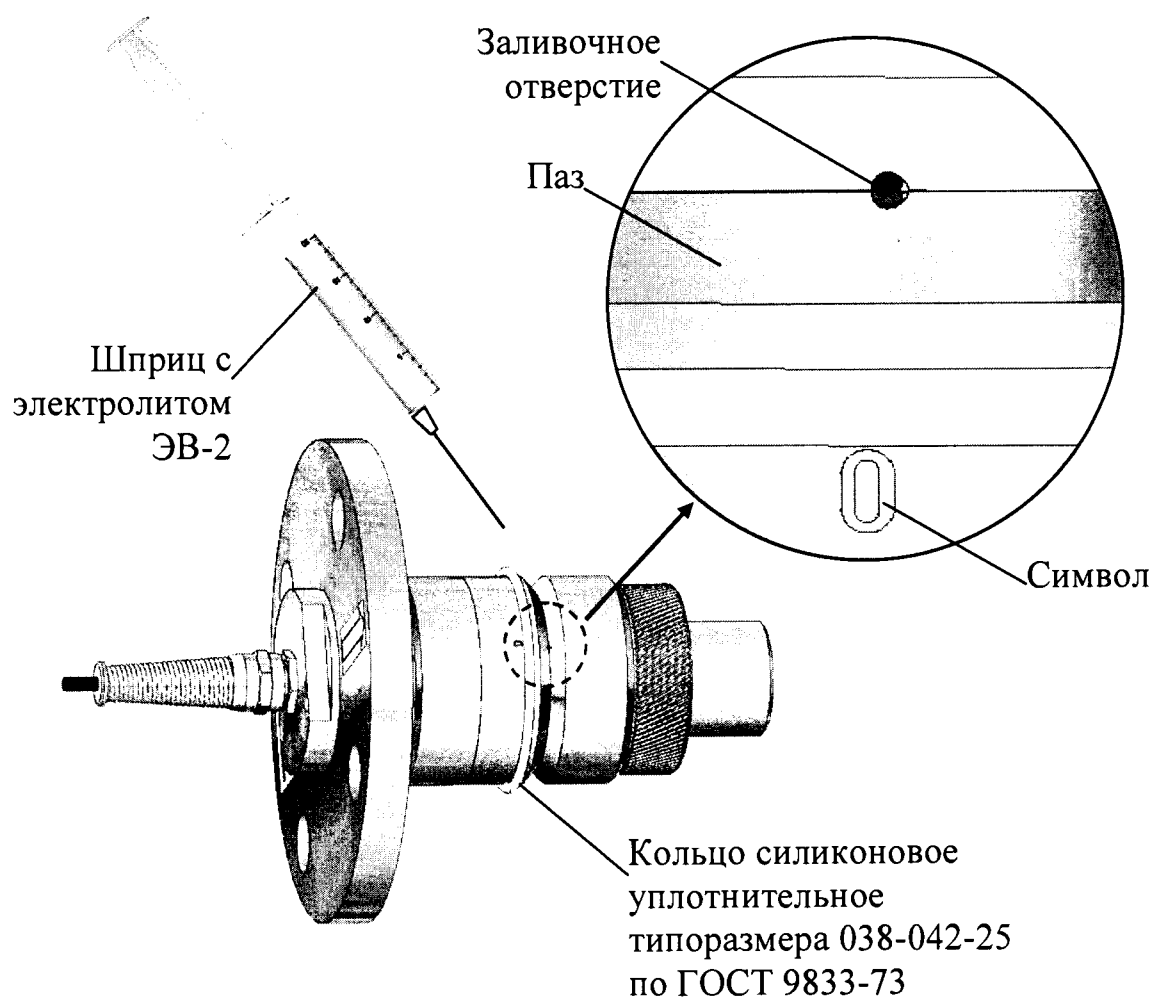


Рисунок 2.5

2.3.4 Градуировка анализатора

2.3.4.1 Общие сведения

Градуировка анализатора проводится по ГСО-ПГС с известной объемной долей водорода либо по раствору с известным значением КРВ:

- при получении анализатора;
- после замены фторопластовой пленки;
- при появлении сомнений в показаниях анализатора;
- один раз в 6 месяцев.

Для уменьшения дополнительной погрешности анализатора, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, желательно, чтобы

температура датчика при градуировке по водороду была близка к температуре анализируемой среды.

В общем случае рекомендуется проводить градуировку по водороду при комнатной температуре по ГСО-ПГС с объемной долей водорода не менее 90 %.

Нормальная эксплуатация датчика в среде с избыточным гидростатическим давлением не требует специальной градуировки анализатора в данной среде.

Перевести переключатель «СЕТЬ» на передней панели блока преобразовательного во включенное положение.

Включить режим измерений того канала, к которому подключен датчик (например, канала А). Установить диапазон измерений по токовому выходу 20000 мкг/дм³.

2.3.4.2 Градуировка анализатора по ГСО-ПГС

Для проведения градуировки по ГСО-ПГС собрать установку в соответствии с рисунком 2.6. Для этого необходимо:

- установить датчик в устройство для градуировки в соответствии с п. 1.5.3.3;
- подсоединить трубку ПВХ СТ-18 $\varnothing_{\text{внутр.}} 4 \times 1,5$ к входному штуцеру устройства для градуировки;
- залить в сосуд дистиллированную воду комнатной температуры;
- поместить в сосуд устройство для градуировки с установленным в него датчиком так, чтобы свободный конец трубки ПВХ располагался на воздухе, предотвращая заполнение втулки датчика водой;

ВНИМАНИЕ: Капли воды на мембране датчика могут существенно исказить результаты градуировки – поэтому отсутствие капель воды на мембране датчика является необходимым условием корректной градуировки!

- подсоединить свободный конец трубки ПВХ через ротаметр к баллону с ПГС;
- установить ротаметром такую скорость подачи ПГС, чтобы каждые 3-5 с обновлялся пузырь с газом;

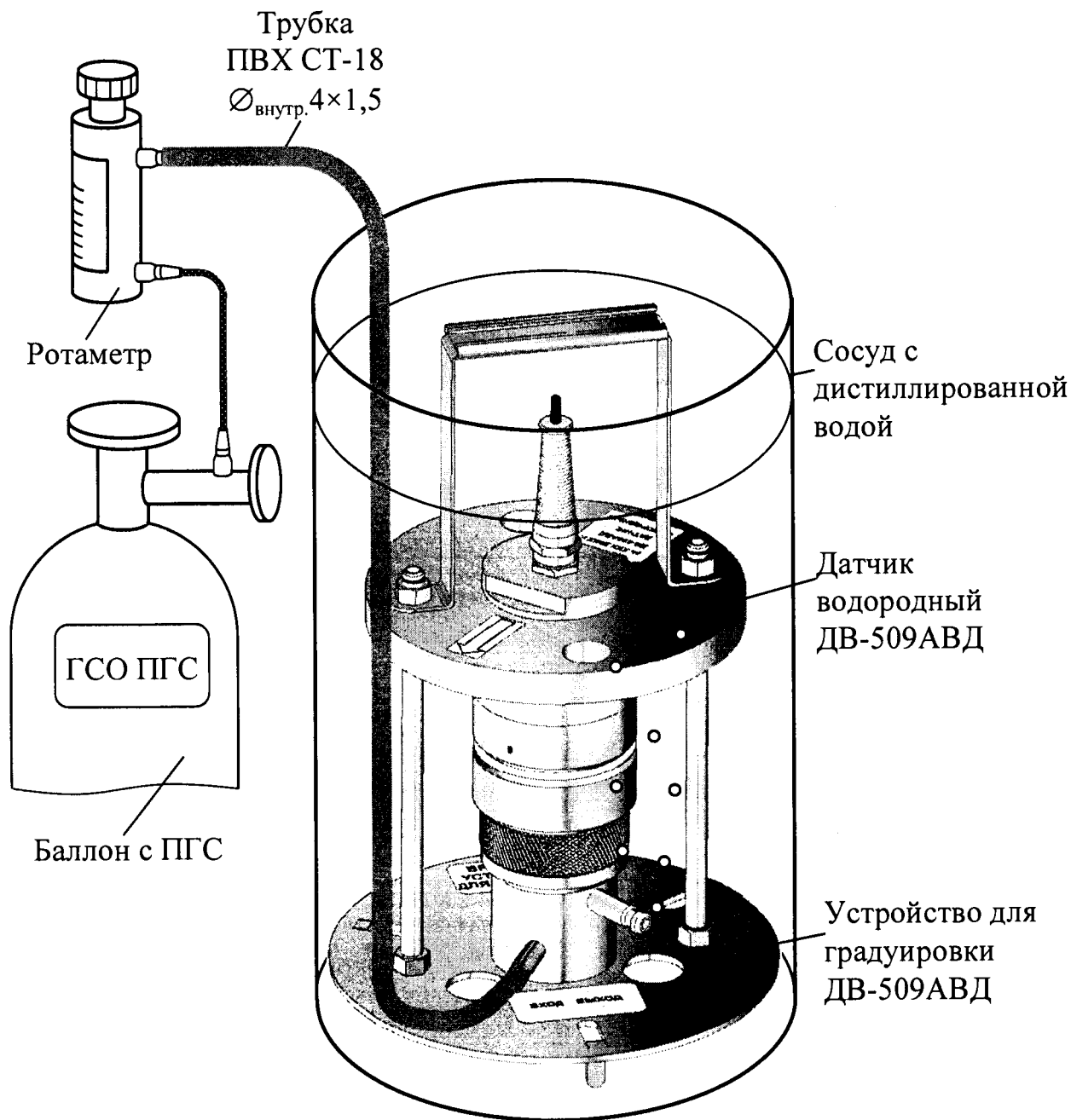


Рисунок 2.6

– ориентировочно через 15 мин прекратить подачу смеси и оставить анализатор в таком состоянии на:

а) 2 ч, если датчик ранее эксплуатировался и новая фторопластовая пленка установлена на влажный электрод;

б) 24 ч, если осуществляется градуировка нового датчика, фторопластовая пленка которого была установлена на сухой электрод.

Примечание – При прекращении подачи ПГС газовый пузырь сохранится в замкнутом пространстве около мембраны датчика, что позволит оставаться датчику в среде ПГС.

После проведения данной операции показания анализатора должны ориентировочно составлять более 1000 мкг/дм³. Если показания анализатора малы или близки к нулю, то это свидетельствует о том, что электролит не проник под фторопластовую пленку. Для ускорения процесса проникновения электролита к платиновому электроду необходимо поместить датчик на 5-10 мин в горячую воду (50-70 °С), предварительно вынув его из устройства для градуировки. Начало проникновения электролита к электроду будет заметно по резкому увеличению показаний индикатора. Далее датчик должен снова быть помещен в устройство для градуировки и выдержан в ПГС не менее 24 ч.

По истечении ранее указанного времени необходимо:

- возобновить поток ПГС;
- дождаться установившихся показаний (5-10 мин) и перейти к п. 2.3.4.4.

2.3.4.3 Градуировка анализатора по раствору с известным значением КРВ

Для градуировки анализатора по раствору с известным значением КРВ требуется наличие, например, эталонного анализатора растворенного водорода. В этом случае следует провести одновременное измерение КРВ одного и того же раствора эталонным анализатором и анализатором МАРК-509А. Дождаться установившихся показаний обоих анализаторов и провести градуировку анализатора МАРК-509А. Перейти к п. 2.3.4.4.

2.3.4.4 Порядок операций градуировки по водороду

Для этого следует:

1 Кнопкой « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » перейти в МЕНЮ [А] или МЕНЮ [В].

2 Установить маркер на строку ГРАДУИРОВКА и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в подменю ГРАДУИРОВКА. Появится экран в соответствии с рисунком 2.7.

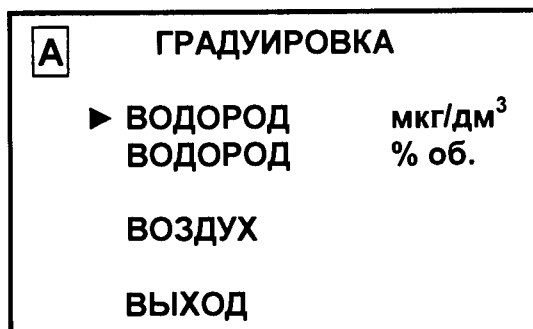


Рисунок 2.7

3 Установить курсор на строку «ВОДОРОД мкг/дм³» (при градуировке по раствору с известным значением КРВ) либо на строку «ВОДОРОД % об.» (при градуировке по ГСО-ПГС) и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.8 либо 2.9.

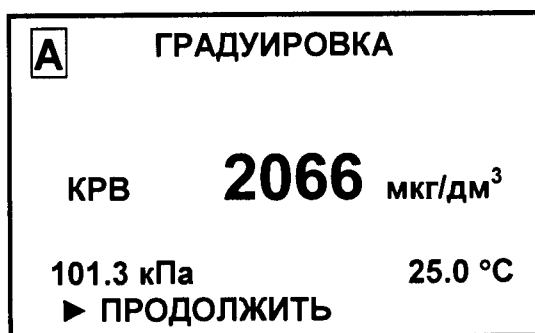


Рисунок 2.8

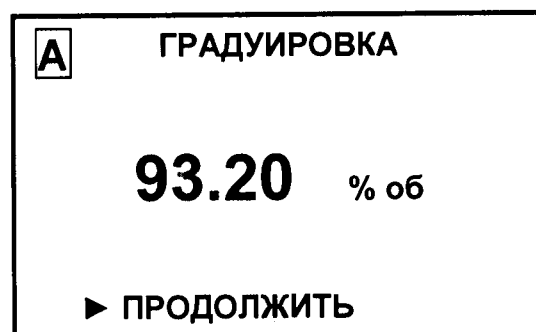


Рисунок 2.9

4 Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.10 либо 2.11.

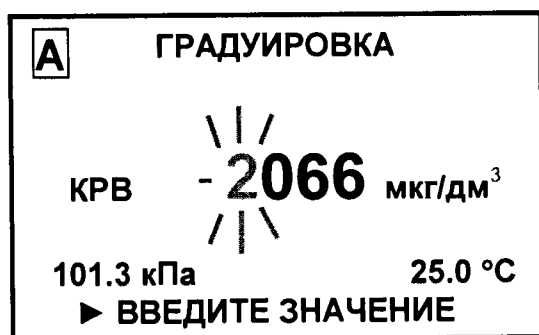


Рисунок 2.10

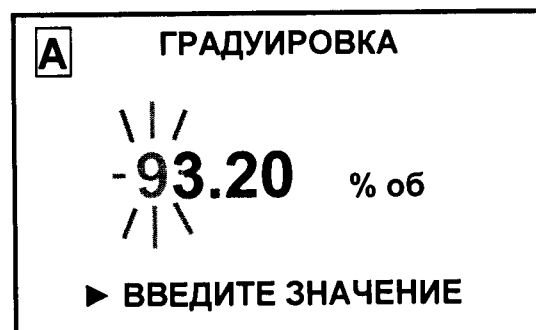


Рисунок 2.11

5 Ввести поразрядно значение КРВ:

- при градуировке по раствору с известным содержанием КРВ ввести это значение (например, показания эталонного анализатора);
- при градуировке по ГСО-ПГС ввести значение концентрации водорода в ПГС в % об.;

6 После установки всех цифр нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.12 либо 2.13 с индикацией КРВ в мкг/дм^3 либо в % об.

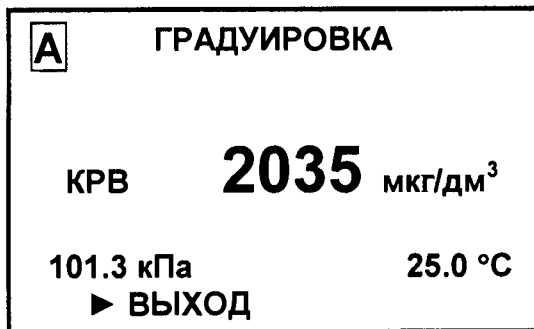


Рисунок 2.12

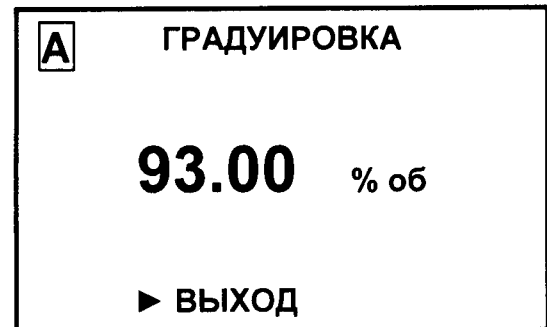


Рисунок 2.13

7 Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Анализатор выйдет из режима градуировки по водороду и перейдет в режим просмотра параметров датчика. Экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 2.14.

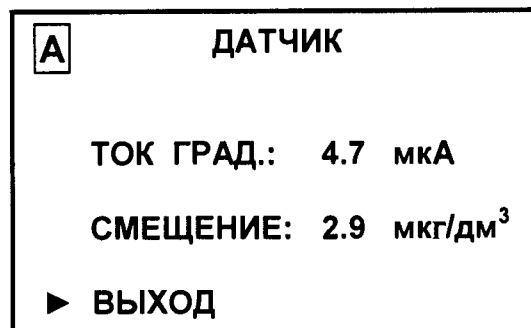


Рисунок 2.14

8 Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » еще раз, экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 2.15.

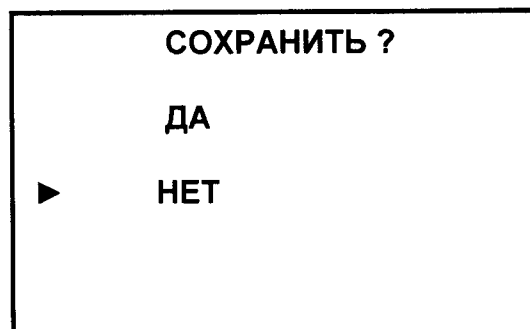


Рисунок 2.15

9 Установить маркер на строку **ДА** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.16.

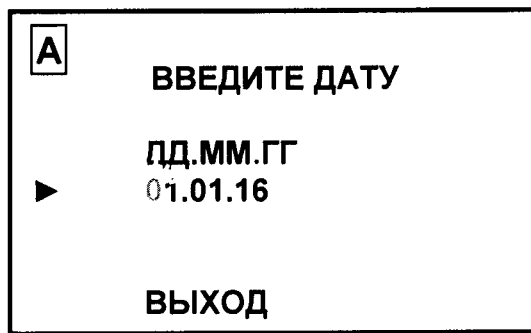


Рисунок 2.16

10 Ввести дату проведения градуировки, установить маркер на строку **ВЫХОД** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в режим измерений.

11 Если установить маркер на строку **НЕТ** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в режим измерений со старыми градуировочными коэффициентами.

В результате вышеуказанных действий на экране индикатора могут появиться экраны предупреждения в соответствии с рисунками 1.25, 1.26. Это может свидетельствовать о неисправности датчика (см. п. 2.6 «Возможные неисправности и методы их устранения»).

Если после появления экранов в соответствии с рисунками 1.25, 1.26 нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в режим измерений со старыми градуировочными коэффициентами.

Показания анализатора $C_{град}(t)$, мг/дм³, после градуировки по ГСО-ПГС будут определяться формулой (с погрешностью $\pm 0,7\%$):

$$C_{град}(t) = \frac{A_{ПГС}}{100} \cdot \frac{P_{атм}}{P_{норм}} \cdot C_{H_2}(t), \quad (2.1)$$

где $A_{ПГС}$ – объемная доля водорода в ПГС, %;

$P_{атм}$ – атмосферное давление в момент градуировки, кПа;

$P_{норм}$ – нормальное атмосферное давление, равное 101,325 кПа (760 мм рт. ст.);

$C_{H_2}(t)$ – растворимость водорода в воде при температуре t , °С, зафиксированной по анализатору, взятая из таблицы Б.1.

Примечание – При расчете значения $C_{град}(t)$ значения $P_{атм}$ и $P_{норм}$ должны быть выражены в одинаковых единицах измерения.

2.3.5 Проверка «нуля» анализатора и блока преобразовательного

2.3.5.1 Общие сведения

Проверка «нуля» анализатора осуществляется в среде, в которой отсутствует водород. Возможна проверка в естественной атмосфере, содержание водорода в которой близко к нулю.

Установку «нуля» анализатора рекомендуется производить при проведении измерений относительно малых концентраций водорода (менее 100 мкг/дм^3).

Кроме проверки «нуля» анализатора возможна также операция проверки «нуля» блока преобразовательного, позволяющая определить наличие «протечек» в датчике.

Данные проверки производят при появлении сомнений в правильности показаний анализатора.

2.3.5.2 Проверка «нуля» анализатора

Для проверки «нуля» анализатора необходимо:

- извлечь датчик из дистиллированной воды;
- стряхнуть капли воды с мембраны, при необходимости удалить их с помощью фильтровальной бумагой;
- расположить датчик на воздухе в произвольном положении на горизонтальной поверхности;
- зафиксировать показания анализатора через 20 мин.

Показания индикатора должны находиться в пределах $\pm 10 \text{ мкг/дм}^3$.

Если показания индикатора на воздухе выходят за пределы $\pm 10 \text{ мкг/дм}^3$, следует:

- перейти к установке «нуля» анализатора (п. 2.3.5.3);
- обратиться к разделу «Возможные неисправности и методы их устранения» в соответствии с п. 2.6.

2.3.5.3 Установка «нуля» анализатора

Для установки «нуля» анализатора следует:

1 Кнопкой « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » перейти в МЕНЮ [А], если датчик подключен к разъему «ДАТЧИК А», или МЕНЮ [В], если датчик подключен к разъему «ДАТЧИК В»;

2 Установить маркер на строку ГРАДУИРОВКА и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в меню ГРАДУИРОВКА. Появится экран в соответствии с рисунком 2.8.

3 При установленном на строку ВОЗДУХ курсоре нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.17.

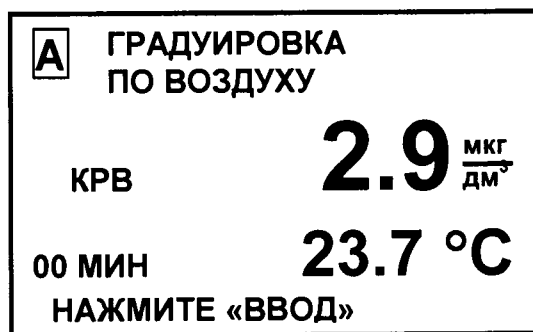


Рисунок 2.17

4 В левом нижнем углу экрана будет индицироваться время с момента включения режима градуировки по воздуху. Показания анализатора по КРВ должны снижаться и через 20 мин не должны выходить за пределы $\pm 10 \text{ мкг/дм}^3$.

5 Не ранее, чем через 20 мин, нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор выводит градуировку по воздуху. Экран индикатора примет вид в соответствии с рисунком 2.18.

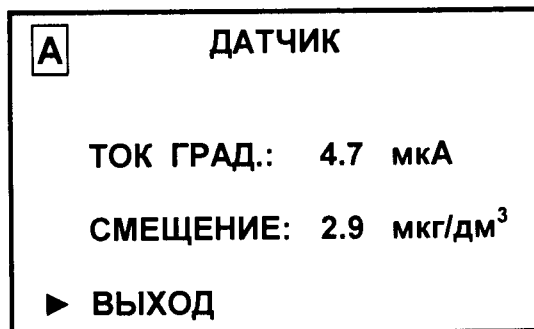


Рисунок 2.18

6 Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », появится экран в соответствии с рисунком 2.19.

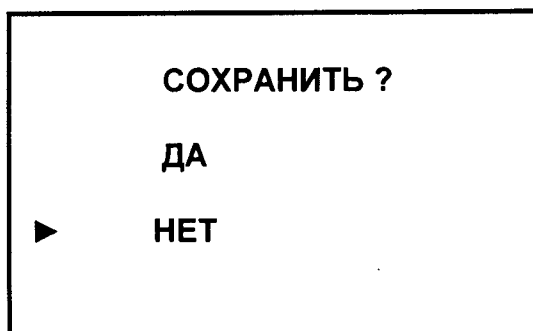


Рисунок 2.19

7 Установить маркер на строку **ДА** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », появится экран в соответствии с рисунком 2.20.

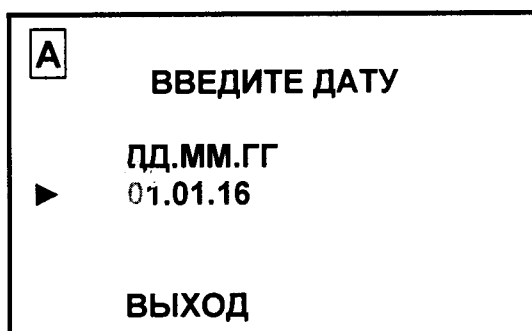


Рисунок 2.20

Если установить маркер на строку **НЕТ** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », новые параметры градуировки не будут сохранены, и анализатор перейдет в режим измерений.

8 Ввести дату проведения градуировки, установить маркер на строку **ВЫХОД** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », анализатор перейдет в режим измерений с установленными «нулевыми» показаниями.

2.3.5.4 Проверка «нуля» блока преобразовательного

Для проверки «нуля» блока преобразовательного электродная система датчика должна быть полностью высушена.

Если не снимать фторопластовую пленку с платинового электрода, то просушка электродной системы может занять до 2 ч.

Возможна быстрая проверка «нуля», которая предполагает снятие фторопластовой пленки. Для этого необходимо:

- расположить датчик втулкой вниз;
- отвернуть корпус датчика и извлечь блок электродов;
- сполоснуть электроды дистиллированной водой;
- снять фторопластовую пленку (срезав нитки) и вновь промыть электроды дистиллированной водой;
- выдержать блок электродов на воздухе 15 мин.

Если проверка производится при наличии фторопластовой пленки на платиновом электроде, то время выдержки определяется в процессе наблюдений.

Показания анализатора при сухих электродах должны находиться в пределах ± 3 мкг/дм³.

Если показания анализатора при сухих электродах выходят за пределы ± 3 мкг/дм³, то возможная причина – это попадание влаги на токоведущие цепи датчика. В этом случае необходим ремонт в заводских условиях.

Собрать датчик в обратной последовательности, предварительно установив на электрод новую пленку фторопластовую (п. 3.3.3) и залив электролит (п. 2.3.3.2).

П р и м е ч а н и е – После замены фторопластовой пленки требуется повторная градуировка анализатора (п. 2.3.4).

2.3.6 Контроль параметров анализатора

Перед проведением измерений следует проконтролировать параметры, установленные в МЕНЮ [А], МЕНЮ [В], МЕНЮ [А,В] и скорректировать их в случае необходимости в соответствии с п. 1.5.5.2, установив по каждому каналу значения диапазонов, уставок, диапазона токового выхода, а также в соответствии с п. 1.5.5.3 установив параметры, общие для каналов А и В.

2.4 Проведение измерений с использованием гидропанели ГП-509АВД

2.4.1 Подготовка к измерениям

Гидропанель ГП-509АВД (в дальнейшем – гидропанель) изображена на рисунке 2.21.

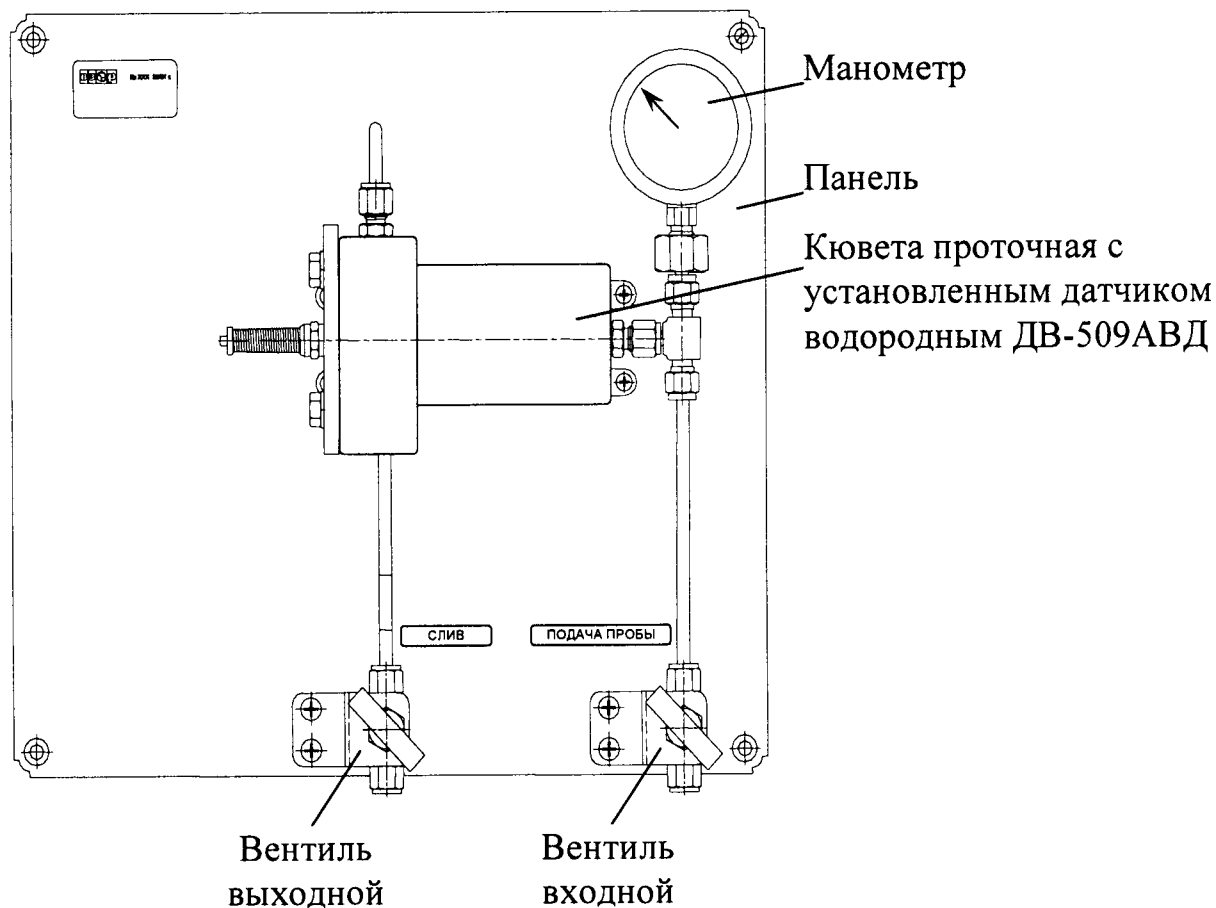


Рисунок 2.21

Примечание – Гидропанель поставляется по согласованию с заказчиком.

На гидропанели установлены:

- кювета проточная (в дальнейшем – кювета);
- два вентиля для регулировки потока на входе и выходе кюветы проточной;
- манометр показывающий ТМ (в дальнейшем – манометр ТМ).

Через входной вентиль осуществляется подключение к магистрали с анализируемой средой, к выходному вентилю подключается сливной патрубок.

Установить датчик в кювету проточную в соответствии с рисунком 2.22.

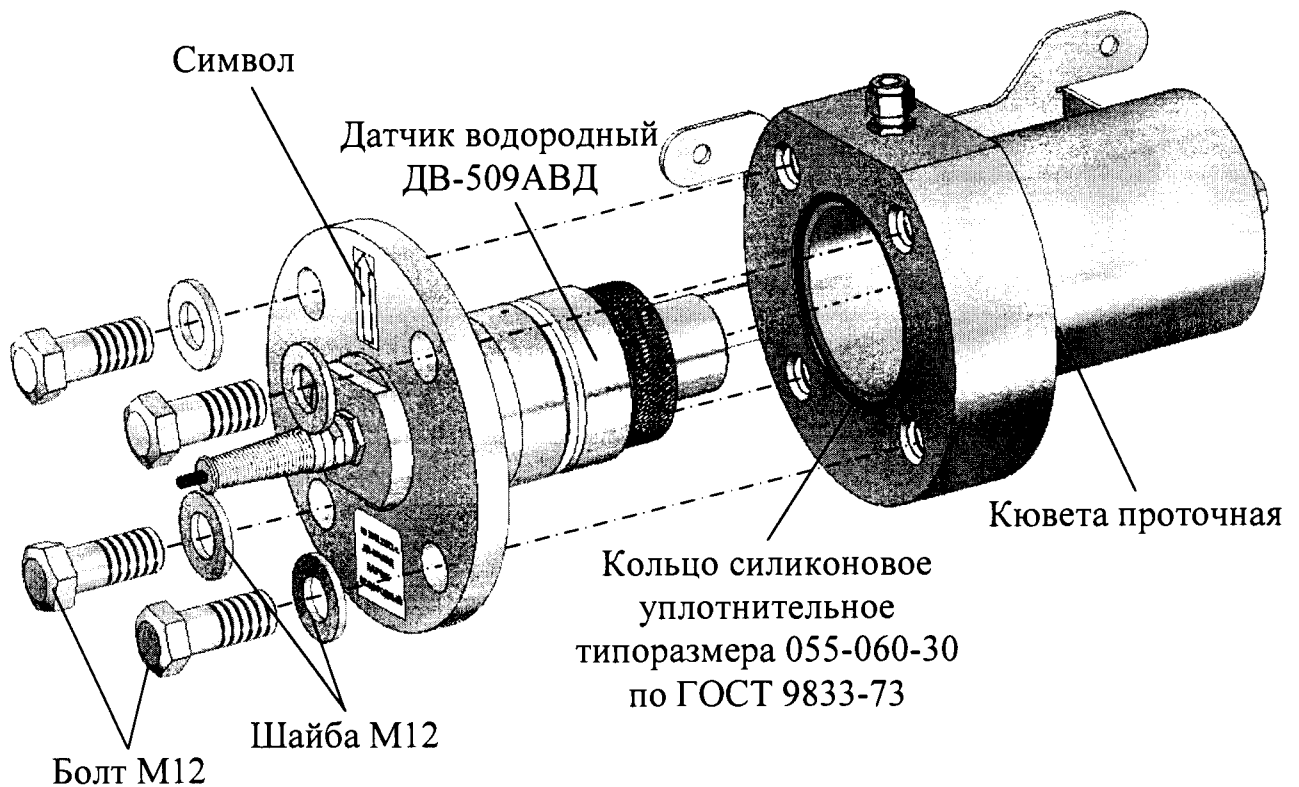



Рисунок 2.22

Уплотняющиеся поверхности и герметизирующие прокладки должны быть чистыми.

ВНИМАНИЕ: При установке датчика в кювету проточную НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ СИМВОЛА «» ВВЕРХ!

2.4.2 Проведение измерений

Манипулируя двумя вентилями установить поток анализируемой среды в пределах от 100 до 300 см³/мин. Расход анализируемой среды должен быть по возможности максимально стабильным.

1 **ВНИМАНИЕ: ОБЕСПЕЧИТЬ** минимальное давление внутри кюветы 1 МПа!

2 **ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАТЬ** превышения максимального давления внутри кюветы 20 МПа!

Стабилизация показаний анализатора после подачи стабильного потока анализируемой среды наступает через 10-15 мин.

Зафиксировать давление P , МПа, анализируемой среды по манометру ТМ, установленного на гидропанели. Ввести это значение в экранном подменю **ДАВЛЕНИЕ** в соответствии с п. 1.5.5.

Далее зафиксировать установившиеся показания анализатора по КРВ.

ВНИМАНИЕ: Перепад давления на одном вентиле должен быть не более 3 МПа!

В противном случае поток анализируемой среды через вентиль будет медленно меняться (явление «Облитерации»). Для сброса перепадов давления более 3 МПа необходимо предусматривать специальные дросселирующие устройства.

2.4.3 Завершение измерений

ВНИМАНИЕ: СОХРАНИТЬ избыточное гидростатическое давление в кювете не менее 1 МПа, после завершения измерений!

При сбросе давления до 0 МПа растворенный в электролите датчика водород будет выделяться в датчике в виде пузырьков газа, вытесняя электролит через заливочное отверстие. Дальнейшая работа при повышенном давлении станет невозможной. Это обусловлено тем, что при подаче внешнего давления газовые пузыри внутри датчика будут сжиматься. Сжатие пузырьков приведет к уменьшению объема внутренней полости датчика, отделенной от внешней среды мембраной. При достижении некоторого критического значения внешнего давления сжатие внутреннего объема датчика может достигнуть такой величины, что мембрана датчика будет разорвана платиновым электродом.

Очевидно, что работа на давлении возможна только тогда, когда в датчике отсутствуют пузырьки газа (жидкость не сжимаема). Поэтому при сбросе давления менее 1 МПа необходимо сменить электролит в датчике. Проведение градуировки после этого не обязательно.

2.5 Перерыв в работе анализатора между измерениями

При перерыве в работе анализатора между измерениями необходимо:

- перекрыть подачу анализируемой среды, сохранив давление в кювете не менее 1 МПа;
- перевести переключатель «СЕТЬ» в выключенное положение.


2.6 Возможные неисправности и методы их устранения

Характерные неисправности анализатора, которые могут быть устранены потребителем перед обращением к предприятию-изготовителю за сервисным обслуживанием, приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1 Анализатор не включается	Вышли из строя сетевые предохранители	п. 3.3.5. Заменить сетевые предохранители
2 На экране индикатора индикация канала А (В) и надпись «ВНИМАНИЕ! ДАТЧИК НЕ ПОДКЛЮЧЕН!»	Датчик не подключен к каналу А (В)	Подключить датчик к каналу А (В)
3 При градуировке по водороду на экране индикатора появляется надпись «ТОК ДАТЧИКА > 0.30 мкА»	Разрыв пленки фторопластовой	п. 3.3.3. Заменить фторопластовую пленку
4 Показания на воздухе выходят за пределы ± 10 мкг/дм ³ .	Загрязнен электролит	п. 3.3.2 Заменить электролит
	Отсутствует «нуль» блока преобразовательного	Ремонт в заводских условиях

Продолжение таблицы 2.4

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
5 Резкое изменение и повышенная нестабильность показаний анализатора при проведении измерений	Велика скорость потока воды через кювету проточную	Установить скорость потока воды через кювету проточную от 100 до 500 см ³ /мин
	Поток воды нестабилен	Установить стабильный поток
	Разрыв фторопластовой пленки	п. 3.3.3. Заменить пленку фторопластовую
	Вытянулась мембрана	п. 3.3.2. Заменить мембрану
6 При градуировке по водороду на экране индикатора появляется надпись «ТОК ДАТЧИКА < 0.03 мкА»	Датчик находится не в среде водорода	Поместить датчик в водородную среду
	Вытек электролит	пп. 3.3.2, 2.3.3.2, рисунок 2.5. Залить (добавить) электролит
	Загрязнена мембрана	пп. 3.3.1, 3.3.2 Очистить, заменить мембрану
7 Слишком длительное время реагирования на изменение концентрации водорода	Долгое время анализатор стоял с разряженным встроенным элементом питания CR2032	Заменить встроенный элемент питания
	Загрязнена мембрана	пп. 3.3.1.2, 3.3.1.3 Очистить мембрану
	Вытянулась мембрана	п. 3.3.2. Заменить мембрану
8 На экране индикатора слева от индикации канала (А или В) мигающая буква «П»	Сбой в памяти датчика	Проверить контакт в разьеме. Отключить и снова включить анализатор.
9 На экране индикатора справа от индикации канала (А или В) мигающий знак «  »	Напряжение встроенного элемента питания CR2032, установленного на плате внутри блока преобразовательного, менее 2,2 В	Заменить встроенный элемент питания

Примечание – Вышедшие из строя изделия с ограниченным ресурсом (мембрана, пленка фторопластовая и т.д.) подлежат замене из комплектов запасных и монтажных частей датчика.


При выявлении неуказанных неисправностей или невозможности устранения неисправности своими силами следует обратиться в ООО «ВЗОР».

ВНИМАНИЕ: Замена встроенного элемента питания CR2032 в период гарантийного срока производится в заводских условиях!


2.7 Установка начальных параметров датчика

2.7.1.1 Режим установки начальных параметров датчика

Для перехода в режим установки начальных параметров датчика нужно:

- включить экран измерений нужного канала;
- отключить питание анализатора;
- нажать кнопку «» и, удерживая ее, включить питание анализатора.

Появится экран в соответствии с рисунком 2.23.

Если маркер «» установлен на строке **ВЫХОД**, то при нажатии кнопки « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » анализатор перейдет в режим измерений.

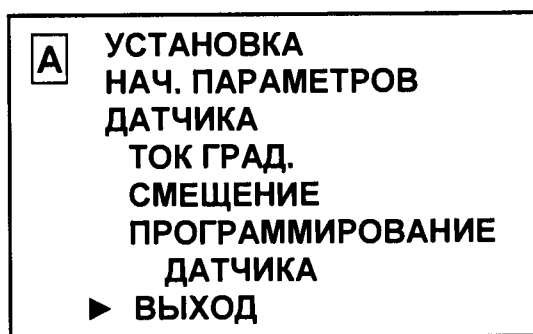


Рисунок 2.23

В анализаторе предусмотрены:

- установка крутизны, соответствующей начальным параметрам датчика (ТОК ГРАД.);
- установка нулевого смещения (СМЕЩЕНИЕ).

Эти операции позволяют начинать градуировку всегда из начальных условий. Использовать их рекомендуется при возникновении сомнений в правильности исполнения анализатором режимов градуировки;

– установка всех начальных параметров датчика, в том числе параметров термоканала (ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДАТЧИКА).

Эта операция является служебной при работе с анализатором не используется!

2.7.1.2 Установка начальной крутизны

Установить маркер «►» на строку «ТОК ГРАД.» и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.24.

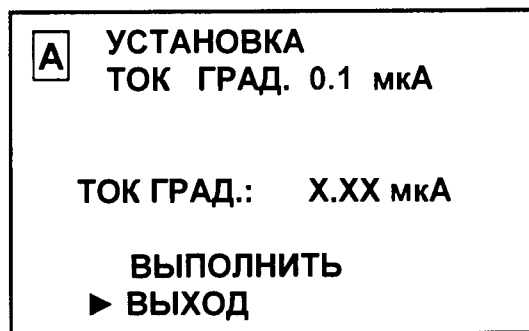


Рисунок 2.24

Установить маркер «►» на строку **ВЫПОЛНИТЬ** и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.25.

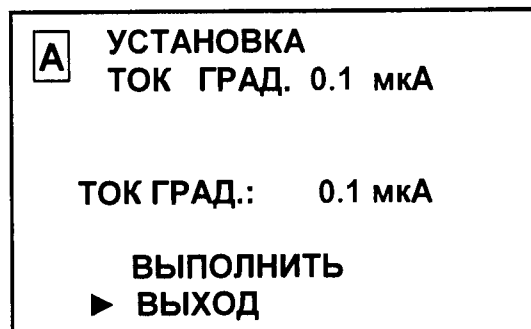


Рисунок 2.25

Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.26.

Средняя крутизна, соответствующая току датчика 0,1 мкА, установлена.

2.7.1.3 Установка нулевого смещения

Установить маркер «▶» на строку СМЕЩЕНИЕ и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.26.

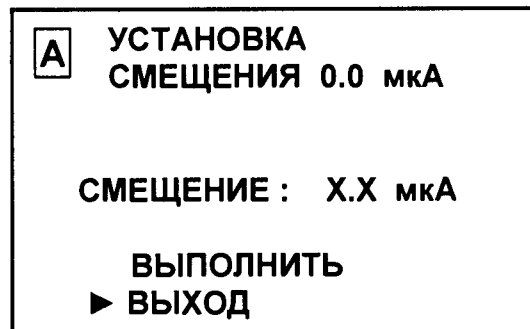


Рисунок 2.26

Установить маркер «▶» на строку ВЫПОЛНИТЬ и нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.27.

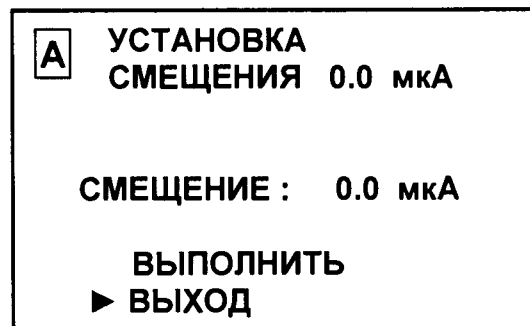


Рисунок 2.27

Нажать кнопку « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ ». Появится экран в соответствии с рисунком 2.23.

Нулевое смещение установлено.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

Перед техническим обслуживанием следует:

- перекрыть подачу анализируемой среды;
- перевести переключатель «СЕТЬ» в выключенное положение и отключить анализатор от сети переменного тока;
- извлечь датчик из кюветы.

3.2 Общие указания

3.2.1 Все виды технического обслуживания (далее ТО) выполняются квалифицированным оперативным персоналом имеющий допуск к работе с электроустройствами до 1000 В, изучивший настоящее руководство по эксплуатации и меры безопасности при работе с:

- химическими реактивами;
- сосудами под давлением.

3.2.2 Техническое обслуживание анализатора проводится в процессе работы и во время перерывов между сменами.

3.2.3 Техническое обслуживание для анализатора, находящегося в эксплуатации, включает в себя операции нерегламентированного и регламентированного обслуживания.

3.2.4 В состав нерегламентированного ТО входят надзор за работой анализатора, эксплуатационный уход, содержание оборудования в исправном состоянии, включающие в себя:

- соблюдение условий эксплуатации;
- наружную чистку составных частей кондуктометра;
- выявление степени изношенности легкодоступных для осмотра узлов и деталей и своевременную их замену.

Все обнаруженные при нерегламентированном ТО неисправности в работе анализатора должны быть устранены силами оперативного персонала.

3.2.5 Регламентированное ТО реализуется в форме плановых ТО, объем и периодичность которых приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование работы	Периодичность технического обслуживания		
	еженедельно	один раз в 3 мес.	ежегодно
1 Наружные осмотр и чистка составных частей анализатора	*	+	+
2 Внутренняя чистка и промывка гидравлических частей анализатора	*	*	+
3 Проверка крепления составных частей анализатора по месту их установки	*	+	+
4 Проверка наличия пломб и маркировки	*	*	+
5 Проверка исправности электропроводки	*	*	+
6 Замена расходных материалов:			
– замена (доливка) электролита;	*	*	+
– замена фторопластовой пленки;	*	*	*
– замена мембраны;	*	*	*
– замена встроенного элемента питания.	*	*	*
– замена сетевых предохранителей	*	*	*
7 Градуировка анализатора	– при получении анализатора; – после замены фторопластовой пленки; – при появлении сомнений в показаниях анализатора; – один раз в 6 месяцев.		
«+» – техническое обслуживание проводят;			
«*» – техническое обслуживание проводят при необходимости.			

Обнаруженные при плановом ТО дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации оборудования могут нарушить его работоспособность или безопасность условий труда, должны немедленно устраняться.

3.3 Техническое обслуживание составных частей

3.3.1 Чистка составных частей анализатора

3.3.1.1 Чистку наружной поверхности блока преобразовательного в случае загрязнения производить с использованием мягких моющих средств с последующей промывкой дистиллированной водой.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ щелочные растворы при очистке блока преобразовательного!

Примечание – В качестве мягкого моющего средства можно использовать мыльный раствор: 40-50 г стружки мыла по ГОСТ 28546-2002 растворить в 300-400 см³ горячей воды.

3.3.1.2 Для очистки наружной поверхности мембраны ее можно протереть мягкой тканью, смоченной в спирте. Возможна очистка мембраны слабым раствором (2 %) серной кислоты. Для этого следует:

- расположить датчик вертикально втулкой вверх;
- залить 5 см³ раствора серной кислоты во втулку датчика;
- выдержать датчик около 1 ч, после чего промыть его в проточной воде.

3.3.1.3 Для очистки внутренней поверхности мембраны и электродов следует выполнить операции в соответствии с рисунком 3.1:

- расположить датчик вертикально втулкой вниз;
- отвернуть корпус от блока электродов;
- слить электролит из корпуса в подготовленную емкость;
- промыть внутреннюю полость корпуса датчика дистиллированной водой;
- протереть ватной палочкой, смоченной в дистиллированной воде, внутреннюю поверхность мембраны;
- протереть мягкой тканью, смоченной спиртом, электроды;
- залить новый электролит, в соответствии с п. 2.3.3.2.

3.3.2 Замена мембраны и электролита

1 ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ МЕМБРАНЫ НЕОБХОДИМА ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОЛИТА!

2 ВНИМАНИЕ: ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОЛИТ ТОЛЬКО ИЗ КОМПЛЕКТА ПОСТАВКИ АНАЛИЗАТОРА! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ заливать в датчик другие химические реактивы!

3 ВНИМАНИЕ: СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ при работе с электролитом, приведенные в приложении Г!

Замена мембраны потребуется при ее механическом повреждении.

Признаки повреждений:

- вытекание электролита;
- нестабильность показаний анализатора;
- большая величина показаний при размещении датчика на воздухе.

Для замены мембраны и электролита следует:

- расположить датчик вертикально втулкой вниз;
- отвернуть корпус от блока электродов;
- слить электролит из корпуса;
- промыть внутреннюю полость корпуса датчика в дистиллированной воде;
- перевернуть корпус втулкой вверх;
- разобрать корпус в соответствии с рисунком 1.3б;
- заменить мембрану новой из комплекта запасных частей для ДВ-509АВД избегая ее загрязнения;
- собрать датчик в обратной последовательности, залив новый электролит в соответствии с п. 2.3.3.2.

При сборке датчика:

- обеспечить неподвижность втулки относительно корпуса за счет штифтового соединения;
- проконтролировать наличие колец резиновых уплотнительных в корпусе. Обратить внимание на их состояние. Заменить кольца из комплекта запасных и монтажных частей при необходимости.

После замены электролита либо мембраны выдержать датчик не менее 2 ч на воздухе подключенным к блоку преобразовательному.

3.3.3 Замена пленки фторопластовой

1 ВНИМАНИЕ: НЕДОПУСТИМО НАЛИЧИЕ РАЗРЫВОВ И ОТВЕРСТИЙ НА ПЛЕНКЕ ФТОРОПЛАСТОВОЙ!

2 ВНИМАНИЕ: При повреждении покрытия электрода требуется ремонт в заводских условиях!

Замена фторопластовой пленки (в дальнейшем – пленка) требуется при обнаружении на ней видимых дефектов (разрывов).

Для этого в соответствии с рисунком 3.1 следует:



Рисунок 3.1

П р и м е ч а н и е – Цвета пленки и мембраны на рисунке 3.1 – изображены условно.

- расположить датчик втулкой вниз;
- отвернуть корпус от блока электродов и извлечь его, избегая касания корпусом платинового анода;
- срезать капроновые нитки расположенные на электроде;
- снять старую пленку;
- осмотреть электрод датчика.

ВНИМАНИЕ: ПРИКОСНОВЕНИЕ К ЭЛЕКТРОДУ – НЕДОПУСТИМО!
Возможно повреждение покрытия!

Платиновый анод, впаянный в стеклянную трубку, должен иметь покрытие темного (черного) цвета. Серебряный катод, намотанный поверх втулки BP74.03.052 имеет серый цвет.

- наложить новую пленку из комплекта запасных частей для ДВ-59АВД на плоскость платинового анода, не двигая ее по поверхности электрода, так как специально нанесенное на платиновый анод покрытие черного цвета легко повредить;

- прижать края пленки к боковой поверхности электрода и, удерживая их рукой, намотать 5-6 витков капроновых ниток и завязать 2-3 узла. Пленка должна быть плотно прижата к платиновому аноду.

Складки на пленке, образованные на торцевой поверхности электрода, допускается аккуратно разгладить потянув за края пленки либо разгладить пленку на торце электрода пальцами. Излишки пленки необходимо обрезать ножницами.

После замены пленки необходимо:

- залить новый электролит в соответствии с п. 2.3.3.2;
- выдержать датчик не менее 1 ч на воздухе подключенным к анализатору;
- выполнить операции, указанные в п. 2.3.4.

3.3.4 Замена колец уплотнительных

В конструкции датчика, гидропанели и устройства для градуировки используются кольца уплотнительные относящиеся к изделиям с ограниченным ресурсом. Типоразмер и материал применяемых колец приведен в таблице 3.2. Замену уплотнительных колец производить в случае их повреждения.

Таблица 3.2

Типоразмер по ГОСТ 9833-73	Количество, шт.	Материал	Место расположения
020-025-30	1	Силикон	Датчик водородный ДВ-509АВД
038-042-25	1		
034-040-36	1		
034-040-36	1	Резина	Устройство для градуировки ДВ-509АВД
055-060-30	1	Силикон	Гидропанель ГП-509АВД


3.3.5 Замена сетевых предохранителей

Замена сетевых предохранителей производится в заводских условиях.

3.3.6 Замена встроенного элемента питания

1 **ВНИМАНИЕ:** Замена встроенного элемента питания CR2032 в период гарантийного срока производится в заводских условиях!

2 **ВНИМАНИЕ:** Для замены следует использовать элемент питания аналогичного типа!

При появлении в левом верхнем углу экрана знака «» следует произвести замену встроенного элемента питания CR2032, расположенного на плате усилителя внутри блока преобразовательного в правом нижнем углу.

Для этого следует:


- снять переднюю крышку корпуса блока преобразовательного, отвернув шесть винтов крепления;
- извлечь элемент питания из держателя;
- заменить элемент питания новым, соблюдая полярность.

3.3.7 Консервация (расконсервация, переконсервация)

3.3.7.1 Консервацию анализатора (например, для пересылки на завод-изготовитель) проводить по ГОСТ 9.014-78.

3.3.7.2 Требования техники безопасности к консервации, расконсервации и переконсервации – по ГОСТ 9.014-78.

3.3.7.3 Перед проведением консервации:

- отключить питание анализатора;
- отсоединить от разъемов блока преобразовательного датчик, регистрирующие и сигнализирующие устройства;
- отсоединить заземляющий проводник от клеммы защитного заземления «» блока преобразовательного.

3.3.7.4 Основные операции при консервации анализатора:

- очистить и высушить анализатор (п. 3.3.1);
- закрыть разъемы блока преобразовательного заглушками;
- удалить электролит из датчика;
- промыть детали датчика дистиллированной водой, после чего высушить и собрать датчик;
- уложить в отдельные полиэтиленовые пакеты составные части анализатора вместе с осушителем;
- выполнить заделку отверстия (заваркой или заклежкой полимерной липкой лентой) каждого пакета, после удаления избыточного воздуха;
- поместить анализатор в картонную коробку, с последующей заклежкой полимерной липкой лентой и нанесением маркировки.

3.3.7.5 В качестве осушителя воздуха применять силикагель технический по ГОСТ 3956-76, расфасованный отдельные в мешочки массой не более 1 кг. Нормы закладки силикагеля технического – по ГОСТ 9.014-78 (приложение б).

3.3.7.6 Для изготовления пакета применять полиэтиленовую пленку марок М и Т по ГОСТ 10354-82, толщиной 0,15-0,30 мм.

3.3.7.7 Для контроля относительной влажности воздуха в объеме упаковки рекомендуется применять силикагель-индикатор по ГОСТ 8984-75.

Рекомендуемая норма закладки силикагеля-индикатора 20-50 г/м³.

3.3.7.8 Основные действия для расконсервации анализатора:

- вынуть изделие из коробки;
- снять чехол из полиэтиленовой пленки;
- удалить мешочки с силикагелем.

3.3.7.9 Переконсервацию анализатора проводить в случае обнаружения дефектов упаковки при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении срока консервации.

3.3.7.10 Основные действия для переконсервации анализатора:

- частично вскрыть упаковку (при обнаружении дефектов упаковки – заменить);
- проверить мешочки с силикагелем (при необходимости заменить);
- упаковать.

3.3.8 Техническое обслуживание при хранении

3.3.8.1 Техническое обслуживание анализатора осуществляется в течение всего периода хранения, включающего подготовку к хранению, непосредственное хранение и снятие с хранения.

3.3.8.2 Хранение анализатора следует организовать так, чтобы к нему был свободный доступ для осмотра и обслуживания. Обеспечить условия хранения в соответствии с п. 6.2.

3.3.8.3 Контрольный осмотр и переконсервацию анализатора следует проводить, если срок хранения превышает срок консервации.

3.3.8.4 Основные операции технического обслуживания в процессе подготовки анализатора к хранению включают:

- консервацию анализатора;
- размещение анализатора на стеллаж, при этом расстояние между стенами, полом хранилища и изделиями должно быть не менее 100 мм; расстояние между отопительными устройствами хранилищ и изделиями должно быть не менее 0,5 м.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Меры безопасности

Для проведения ремонтных работ следует законсервировать неисправные составные части анализатора в соответствии с п. 3.3.7 для передачи его в ремонт предприятию-изготовителю.

4.2 Общие указания

Неисправные составные части анализатора, требующие ремонта направляются в ООО «ВЗОР», где выполняется их ремонт.

В объем текущего ремонта входят операции ТО и (дополнительно) следующие работы:

- вскрытие и очистка изделия;
- исправление или замена поврежденных деталей и узлов;
- проверка качества изоляции и состояния цепей анализатора.

П р и м е ч а н и е – В случае гарантийного ремонта с анализатором отправляется оригинал рекламации, в остальных случаях – заявка на проведение ремонта.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование

Транспортирование анализаторов в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом железнодорожном или автомобильном транспорте в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 при температурах от минус 30 до плюс 50 °С по правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

5.2 Хранение

5.2.1 Условия хранения до ввода в эксплуатацию

Хранение анализаторов в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочи, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Место хранения должно быть чистым, прохладным, сухим, вентилируемым и защищенным от атмосферных осадков.

5.2.2 Условия хранения после эксплуатации

5.2.2.1 Подготовка к хранению на срок до 12 месяцев (кратковременный перерыв в работе)

Для этого следует:

- выключить анализатор;
- отсоединить от блока преобразовательного датчики;
- проверить уровень электролита в корпусе датчиков;
- проверить герметичность датчиков;

- устранить причины неисправности, при нарушении герметичности, в соответствии с п. 3.3;
- при необходимости добавить электролит до 25 см³ объема, в соответствии с п. 2.3.3.2.

5.2.2.2 Подготовка к хранению на срок более 12 месяцев (длительный перерыв в работе)

Для этого следует:

- законсервировать анализатор в соответствии с п. 3.3.6;
- организовать хранение в соответствии с п. 5.2.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

УТВЕРЖДАЮ



Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

П.А. Горбачев

«*акс*» _____ 2016 г.

АНАЛИЗАТОР РАСТВОРЕННОГО ВОДОРОДА
МАРК-509А

Методика поверки

в.р.64864-16

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «ВЗОР»

ЕВ Е.В. Киселев

Гл. конструктор ООО «ВЗОР»

АК А. К. Родионов

г. Нижний Новгород
2016 г.

А.1 Область применения

Настоящая методика распространяется на анализатор растворенного водорода МАРК-509А (в дальнейшем анализатор), предназначенный для измерения массовой концентрации растворенного в воде водорода (КРВ) и температуры, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

А.2 Используемые нормативные документы

ГОСТ 8.766-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода).

РМГ 51-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения».

А.3 Метрологические характеристики, проверяемые при поверке

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ при температуре анализируемой среды $(20,0 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ и температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ должны быть, мкг/дм^3 :

– по индикатору $\pm (10 + 0,03C)$;

– по токовому выходу $\pm [(10 + 0,002C_{\text{диап}}) + 0,03C]$,

где C , мкг/дм^3 , – здесь и далее по тексту – измеряемое значение КРВ.

$C_{\text{диап}}$ – запрограммированный диапазон измерения КРВ по токовому выходу, мкг/дм^3 .

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ должны быть, $^\circ\text{C}$ $\pm 0,3$.

А.4 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице А.4.1.

Таблица А.4.1.

Наименование операции	Номера пп. методики	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	А.10.1	+	+
2 Опробование	А.10.2	+	+
3 Проверка «нуля» анализатора	А.10.3	+	+
4 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору и по токовому выходу	А.10.4	+	+
5 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды	А.10.5	+	+
<p>Примечания</p> <p>1 Знак «+» означает, что операцию проводят.</p> <p>2 При получении отрицательного результата любой из операций поверка прекращается, анализатор бракуется</p>			

А.5 Средства поверки

Средства измерения, реактивы, материалы, применяемые при поверке, указаны в таблице А.5.1.

Таблица А.5.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
А.8	Гигрометр психрометрический типа ВИТ-1 Диапазон измерения относительной влажности воздуха от 20 до 90 %. Абсолютная погрешность измерения $\pm 7\%$.
А.8, А.10	Барометр-анероид БАММ-1 ТУ-25-04-15-13-79 Диапазон измеряемого давления от 80 до 106 кПа. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.
А.8, А.10	Мультиметр цифровой АРРА-305 Используемый предел измерения переменного напряжения 400 В; основная абсолютная погрешность измерения, В: $\pm (0,007X + 0,05)$, где X – измеренное, значение переменного напряжения, В. Используемый предел измерения силы постоянного тока 40 мА; основная абсолютная погрешность измерения, мА: $\pm (0,002X + 0,004)$, где X – измеренное значение силы постоянного тока, мА.
А.10.4	Водородно-азотная поверочная газовая смесь (ПГС) ТУ 2114-001-02567296-2015 ГСО 10651-2015 с объемной долей водорода от 97,0 до 99,0 %; 1 разряда.
А.10.4, А.10.5	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 Диапазон измерения от минус 50 до плюс 300 °С. Погрешность измерения $\pm 0,05$ °С.
А.10.3	Секундомер механический СОСпр-26-2-010 Емкость шкалы: 60 с; 60 мин. Класс точности – второй.
А.10.4, А.10.5	Термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/26 Диапазон регулирования температуры от 10 до 100 °С. Погрешность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С.
А.10.4	Манометр образцовый типа МО 11202 Верхний предел измерения 1,6 МПа. Класс точности 0,4.
А.10.3	Стакан цилиндрический СЦ-1 ГОСТ 23932-79Е
А.10.4	Чашка ЧКЦ-1-500 ГОСТ 25336-82
А.10.3 А.10.4 А.10.5	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72 (удельная электрическая проводимость не более 5 мкСм/см)

Примечания

1 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в перечне, обеспечивающих определение метрологических характеристик с необходимой точностью.

2 Для измерений температуры допускается применение других средств измерений с погрешностью измерения не хуже $\pm 0,1$ °С.

3 Для измерений давления допускается применение других средств измерений с классом точности не хуже 1.

Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знаки поверки.

Испытательное оборудование должно иметь отметки, подтверждающие его годность в соответствии с требованиями их технической документации.

А.6 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки анализаторов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области измерения физико-химического состава и свойств веществ, имеющие высшее или среднетехническое образование, опыт работы в химических лабораториях не менее одного года, владеющие техникой потенциометрических и амперометрических измерений и изучившие настоящую методику поверки.

А.7 Требования безопасности

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа с анализатором при снятых крышках корпуса блока преобразовательного!

А.7.1 При проведении поверки соблюдают правила техники безопасности:

– при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019-2009 и ГОСТ 12.2.007.0-75;

– при работе с химическими реактивами – по ГОСТ 12.1.007-76 и ГОСТ 12.4.021-75.

А.7.2 Должны соблюдаться правила работы с баллонами с ПГС под давлением.

А.7.3 Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

А.7.4 Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые должны соблюдаться при работе с приборами, в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Обучение работающих лиц правилам безопасности труда проводят по ГОСТ 12.0.004-90.

А.8 Условия поверки

А.8.1 Поверка должна проводиться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- питание от сети переменного тока частотой ($50,0 \pm 0,5$) Гц и напряжением (220 ± 4) В.

А.8.2 Вибрация, тряска, удары, влияющие на работу анализатора, не допускаются.

А.9 Подготовка к поверке

А.9.1 Перед проведением поверки:

- подготавливают к работе анализатор в соответствии с разделом 2.3 руководства по эксплуатации ВР74.00.000РЭ;
- проводят градуировку анализатора по ГСО-ПГС в соответствии с разделом 2.3.4 руководства по эксплуатации ВР74.00.000РЭ.

ВНИМАНИЕ: НЕ ОТСОЕДИНЯТЬ датчик водородный ДВ-509АВД от блока преобразовательного по окончании проведения градуировки по ГСО-ПГС.

А.9.2 Верхний предел программируемого диапазона измерения устанавливают равным 20000 мкг/дм^3 , значение нижнего предела уставки – равным 0 мкг/дм^3 , значение верхнего предела уставки – равным 20000 мкг/дм^3 .

А.9.3 Средства измерений и испытательное оборудование подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

А.9.4 Поверочная газовая смесь, хранившиеся при температуре ниже плюс $15 \text{ }^\circ\text{C}$, должны быть выдержаны перед использованием в течение 24 ч в помещении с температурой воздуха $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$.

А.10 Проведение поверки

А.10.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра анализатора проверяют:

- отсутствие механических повреждений датчика водородного ДВ-509АВД, блока преобразовательно, разъемов, кнопок, соединительных кабелей;




- состояние лакокрасочных покрытий, правильность и четкость маркировки.

Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, к дальнейшей поверке не допускают.




А.10.2 Опробование

А.10.2.1 Проверка функционирования анализатора в различных режимах работы

Датчик водородный ДВ-509АВД (в дальнейшем датчик водородный) размещают на воздухе и включают анализатор.

Проверяют работоспособность кнопок «», «КАНАЛ», « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ », «» и «».

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- подсвечивается клавиша «СЕТЬ»;
 - кнопкой «» осуществляется включение и отключение подсветки экрана индикатора;
 - при нажатии кнопки «КАНАЛ» изменяется режим индикации (индикация показаний КРВ и температуры первого, второго либо обоих каналов);
 - при нажатии кнопки « $\frac{\text{МЕНЮ}}{\text{ВВОД}}$ » анализатор переходит из режима изменения в режим контроля и изменения параметров (вход в меню);
 - кнопками «», «» осуществляется перемещение по строкам меню.
- Анализаторы, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, к дальнейшей поверке не допускают.

А.10.2.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)

Переходят к пункту экранного меню МЕНЮ [А] [В] «ПО И КОНТР.СУММЫ» анализатора и проверяют соответствие ПО тому, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа анализатора.

Для этого фиксируют идентификационное обозначение программного обеспечения и цифровые идентификаторы программного обеспечения (контрольные суммы исполняемого кода), которые должны соответствовать таблице А.10.1.

Таблица А.10.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО:	
– для платы индикации	509AI 430 01 00
– для платы усилителя	509AU 430 01 00
Номер версии (идентификационный номер) ПО:	
– для платы индикации	01.00
– для платы усилителя	01.00
Цифровой идентификатор ПО:	
– для платы индикации	0xDADEBE62
– для платы усилителя	0x3BF1B55C

Четыре последних цифры в идентификационном наименовании ПО обозначают номер версии ПО.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если приведенные идентификационное обозначение, идентификатор метрологически значимой части ПО, идентификаторы программного обеспечения (контрольные суммы

исполняемого кода в шестнадцатеричной системе) соответствуют установленным по индикатору анализатора требованиям.

А.10.3 Проверка «нуля» анализатора

А.10.3.1 Подготовка к измерениям

Для проверки «нуля» анализатора используют среду с нулевым содержанием водорода (атмосферный воздух).

К разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» блока преобразовательного подключают мультиметр, включенный в режим измерения тока.

Помещают датчик водородный в сосуд с дистиллированной водой.

А.10.3.2 Выполнение измерений

Включают анализатор.

Через 7 мин извлекают датчик водородный из сосуда с дистиллированной водой, стряхивают капли воды с мембраны и помещают датчик водородный на воздухе в соответствии с рисунком А.10.1, одновременно включают секундомер.

П р и м е ч а н и е – Мембрана датчика водородного должна быть сухая. При необходимости снять капли воды с мембраны фильтровальной бумагой.

Фиксируют показания анализатора $C_{\text{нуль}}$, мкг/дм³, через 20 мин.

Одновременно фиксируют выходные токи блока преобразовательного I_{4-20} и I_{0-5} , мА, на диапазонах токового выхода 4-20 мА и 0-5 мА.

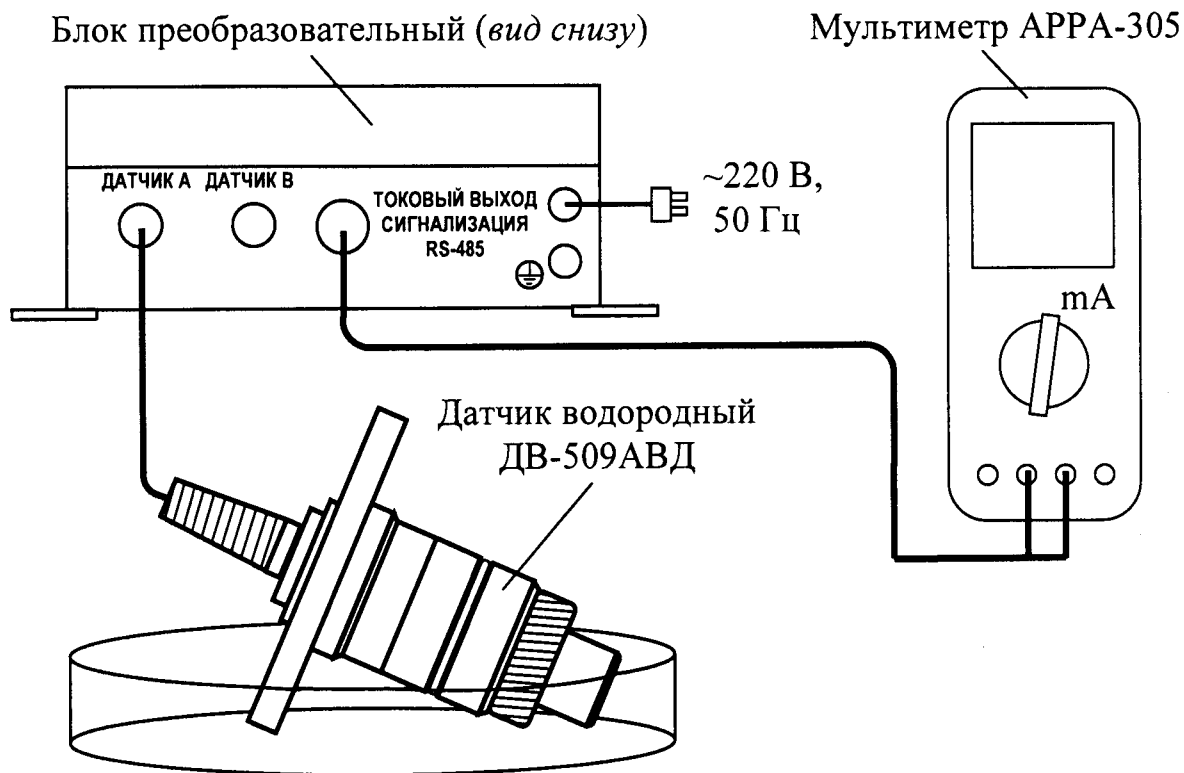


Рисунок А.10.1

А.10.3.3 Обработка результатов

Рассчитывают значения КРВ при нахождении датчика водородного на воздухе $C_{\text{нуль } 4-20}$ и $C_{\text{нуль } 0-5}$, мкг/дм³, для измеренных значений I_{4-20} и I_{0-5} , мА, по формулам:

– для токового выхода от 4 до 20 мА

$$C_{\text{нуль } 4-20} = (I_{4-20} - 4) \cdot \frac{C_{\text{диап}}}{16}; \quad (\text{A.1})$$

– для токового выхода 0-5 мА

$$C_{\text{нуль } 0-5} = I_{0-5} \cdot \frac{C_{\text{диап}}}{5}, \quad (\text{A.2})$$

где $C_{\text{диап}}$ – запрограммированный диапазон измерения КРВ по токовому выходу, мкг/дм³.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

$$- 10 \leq C_{\text{нуль}} \leq 10;$$

$$-(10 + 0,002C_{\text{диап}}) \leq C_{\text{нуль 4-20, 0-5}} \leq 10 + 0,002C_{\text{диап}}.$$

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект анализатора входят два датчика водородных.

А.10.4 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ

В соответствии с ГОСТ 22729 основную абсолютную погрешность анализатора при измерении КРВ определяют в трех точках диапазона измерений, расположенных на начальном (0-20 % от диапазона), среднем (45-55 % от диапазона) и конечном (80-100 % от диапазона) участках диапазона измерений.

Для проверки используют дистиллированную воду с удельной электрической проводимостью не более 5 мкСм/см, а также водородно-азотную поверочную газовую смесь (ПГС).

Объемные доли водорода в ПГС в процентах, массовые концентрации растворенного водорода с учетом давления ПГС в мг/дм³, создаваемые ПГС, а также участки диапазонов приведены в таблице А.10.2.

Таблица А.10.2

Параметры водородно-азотной поверочной газовой смеси (ПГС)	Массовая концентрация водорода при t = 20 °С, с учетом давления ПГС, мг/дм ³			Участок диапазона измерений
	0 кПа	550-590 кПа	1043-1160 кПа	
ГСО 10651-2015 с объемной долей водорода от 90,0 до 100,0 %	1193-1684	–	–	начальный
	–	9000-11000	–	средний
	–	–	16000-20000	конечный

А.10.4.1 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору и по токовому выходу на начальном участке диапазона измерений

А.10.4.1.1 Подготовка к измерениям

Для проверки погрешности анализатора на начальном участке диапазона измерений используют установку в соответствии с рисунком А.10.2.

Подключают к разъему «ТОКОВЫЙ ВЫХОД, СИГНАЛИЗАЦИЯ, RS-485» блока преобразовательного мультиметр АРРА-305, включенный в режиме измерений тока.

Устанавливают датчик водородный в кювету поверочную устройства для поверки датчика ДВ-509АВД (в дальнейшем устройство для поверки). Предварительно в кювету поверочную может быть залито 50 см³ дистиллированной воды для снижения расхода ПГС и сокращения времени измерений.

Заливают в термостат жидкостный (в дальнейшем термостат) дистиллированную воду.

В термостате устанавливают:

- устройство для поверки с датчиком водородным;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300.

С помощью термостата доводят температуру воды до значения $(20,0 \pm 0,2)$ °С и поддерживают ее в заданном интервале.

Открывают технологические вентили В1 и В2.

С помощью подводящей трубки к мембране датчика водородного подают ПГС от баллона. Устанавливают скорость подачи ПГС, таким образом, чтобы пузырь ПГС внутри чашки ЧКЦ-1-500 обновлялся не чаще, чем каждые 3-5 с.

А.10.4.1.2 Выполнение измерений

Фиксируют атмосферное давление $P_{атм}$, кПа, по барометру.

Фиксируют установившиеся показания анализатора S , мкг/дм³.

С помощью мультиметра АРРА-305 одновременно фиксируют выходные токи блока преобразовательного I_{4-20} и I_{0-5} , мА, на диапазонах токового выхода 4-20 мА и 0-5 мА.

Повторяют измерения еще два раза.

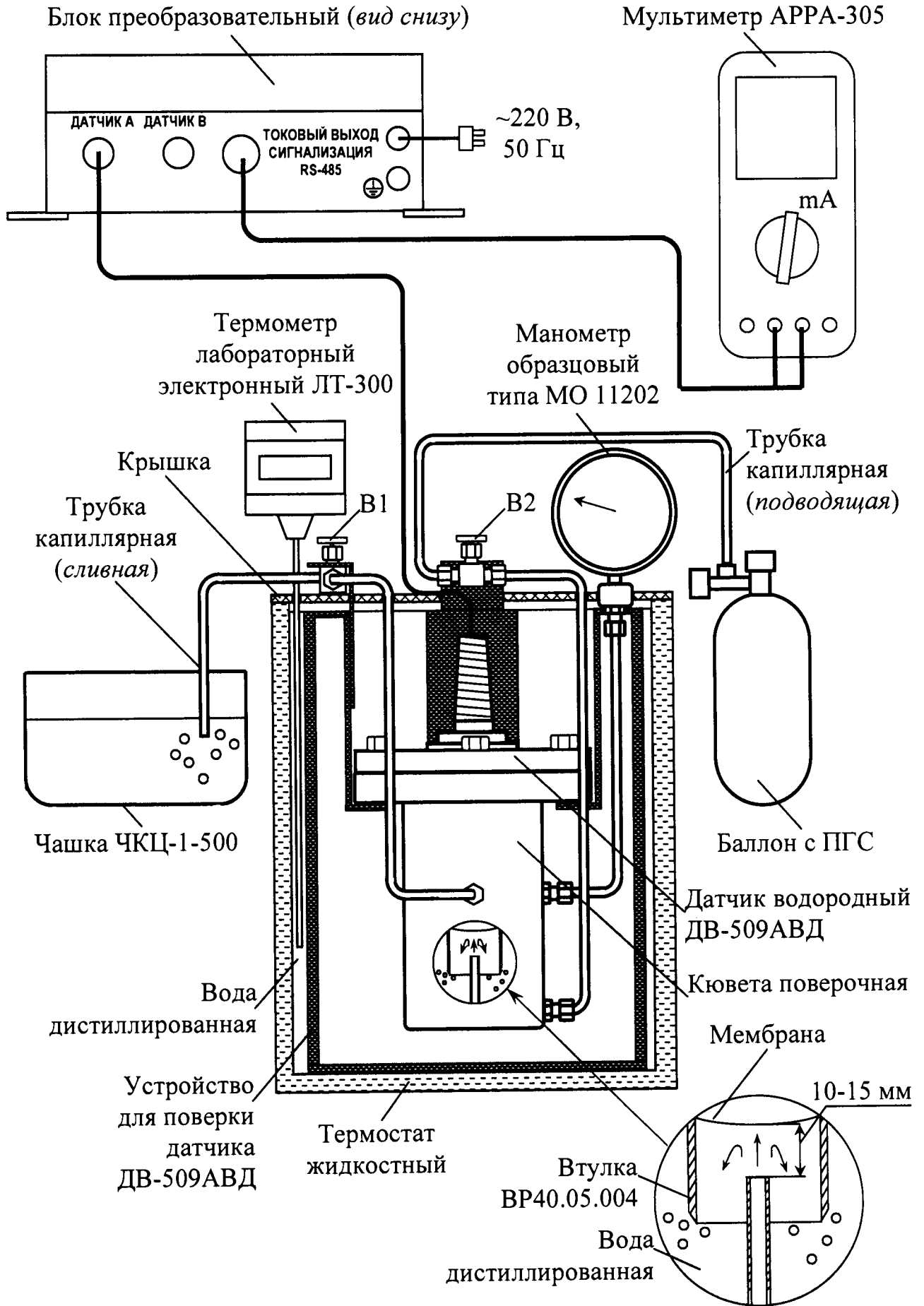


Рисунок А.10.2

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект анализатора входят два датчика водородных.

А.10.4.1.3 Обработка результатов

Рассчитывают для всех значений C , мкг/дм³, основную абсолютную погрешность измерений КРВ по индикатору $\Delta C_{осн}$, мкг/дм³, по формуле

$$\Delta C_{осн} = C - \frac{P_{атм}}{P_{норм}} \cdot \frac{A_{ПГС}}{100} \cdot C_{H_2}(20), \quad (A.3)$$

где $P_{норм}$ – нормальное атмосферное давление, равное 101,325 кПа (760 мм рт. ст.);

$P_{атм}$ – атмосферное давление, кПа;

$A_{ПГС}$ – объемная доля водорода в ПГС, %;

$C_{H_2}(20)$ – растворимость водорода в воде при температуре 20 °С, взятая из таблицы В.1 и равная 1599 мкг/дм³.

П р и м е ч а н и е – При расчете значения $\Delta C_{осн}$ значения $P_{атм}$ и $P_{норм}$ должны быть выражены в одинаковых единицах измерения.

Рассчитывают значения при измерении КРВ по токовому выходу при нахождении датчика водородного в среде ПГС C_{4-20} и C_{0-5} , мкг/дм³, для измеренных значений I_{4-20} и I_{0-5} , мА, по формулам:

– для токового выхода 4-20 мА

$$C_{4-20} = (I_{4-20} - 4) \cdot \frac{C_{диап}}{16}; \quad (A.4)$$

– для токового выхода 0-5 мА

$$C_{0-5} = I_{0-5} \cdot \frac{C_{диап}}{5}, \quad (A.5)$$

где $C_{диап}$ – запрограммированный диапазон измерений КРВ по токовому выходу, мкг/дм³.

Рассчитывают для всех значений основную абсолютную погрешность измерений КРВ по токовому выходу $\Delta C_{осн 4-20; 0-5}$, мкг/дм³, по формуле:

$$\Delta C_{осн 4-20; 0-5} = C_{4-20; 0-5} - \frac{P_{атм}}{P_{норм}} \cdot \frac{A_{ПГС}}{100} \cdot C_{H_2}(20). \quad (A.6)$$

Результат поверки считают удовлетворительным, если для всех трех измерений выполняются условия:

$$- (10 + 0,03C) \leq \Delta C_{осн} \leq 10 + 0,03C;$$

$$- [(10 + 0,002C_{диан}) + 0,03C_{4-20;0-5}] \leq \Delta C_{осн\ 4-20;0-5} \leq (10 + 0,002C_{диан}) + 0,03C_{4-20;0-5}.$$

А.10.4.2 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору и по токовому выходу на среднем участке диапазона измерений

А.10.4.2.1 Подготовка к измерениям

Подготовка к измерениям аналогична приведенной в п. А.10.4.1.1.

Для проверки погрешности на среднем участке диапазона измерений увеличивают давление газа внутри кюветы поверочной таким образом, чтобы показания манометра образцового типа МО 11202 находились в пределах 550-590 кПа (в соответствии с таблицей А.10.2). Для этого:

- закрывают технологический вентиль В1;
- подают ПГС к мембране датчика водородного;
- прекращают подачу ПГС, когда показания манометра образцового типа МО 11202 (в дальнейшем манометр МО) будут находиться в требуемых пределах;
- закрывают технологический вентиль В2.

А.10.4.2.2 Выполнение измерений

Фиксируют установившиеся показания анализатора C , мкг/дм^3 , и показания манометра МО P , кПа.

С помощью мультиметра АРРА-305 одновременно фиксируют выходные токи блока преобразовательного I_{4-20} и I_{0-5} , мА, на диапазонах токового выхода 4-20 мА и 0-5 мА.

Повторяют измерения еще два раза.

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект анализатора входят два датчика водородных.

А.10.4.2.3 Обработка результатов

Рассчитывают для всех значений C , мкг/дм³, основную абсолютную погрешность измерений КРВ по индикатору $\Delta C_{осн}$, мкг/дм³, по формуле

$$\Delta C_{осн} = C - \frac{P_{атм} + P}{P_{норм}} \cdot \frac{A_{ПГС}}{100} \cdot C_{H_2}(20), \quad (A.7)$$

где P – избыточное давление анализируемой среды (показания манометра МО), кПа;

П р и м е ч а н и е – При расчете значения $\Delta C_{осн}$ значения $P_{атм}$, $P_{норм}$ и P должны быть выражены в одинаковых единицах измерения.

Рассчитывают значения при измерении КРВ по токовому выходу при нахождении датчика водородного под давлением и в среде ПГС C_{4-20} и C_{0-5} , мкг/дм³, для измеренных значений I_{4-20} и I_{0-5} , мА, по формулам:

- для токового выхода 4-20 мА по формуле (А.4);
- для токового выхода 0-5 мА по формуле (А.5).

Рассчитывают для всех значений основную абсолютную погрешность измерений КРВ по токовому выходу $\Delta C_{осн 4-20; 0-5}$, мкг/дм³, по формуле:

$$\Delta C_{осн 4-20; 0-5} = C_{4-20; 0-5} - \frac{P_{атм} + P}{P_{норм}} \cdot \frac{A_{ПГС}}{100} \cdot C_{H_2}(20). \quad (A.8)$$

Результат поверки считают удовлетворительным, если для всех трех измерений выполняются условия:

- $(10 + 0,03C) \leq \Delta C_{осн} \leq 10 + 0,03C$;
- $[(10 + 0,002C_{дип}) + 0,03C_{4-20; 0-5}] \leq \Delta C_{осн 4-20; 0-5} \leq (10 + 0,002C_{дип}) + 0,03C_{4-20; 0-5}$.

А.10.4.3 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРВ по индикатору и по токовому выходу на конечном участке диапазона измерений

А.10.4.3.1 Подготовка к измерениям

Подготовка к измерениям аналогична приведенной в п. А.10.4.2.1.

Для проверки погрешности на конечном участке диапазона измерений увеличивают давление газа внутри кюветы поверочной таким образом, чтобы показания манометра МО находились в пределах 1043-1160 кПа (в соответствии с таблицей А.10.2).

А.10.4.3.2 Выполнение измерений

Измерения выполняют аналогично п. А.10.4.2.2.

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект анализатора входят два датчика водородных.

А.10.4.3.3 Обработка результатов

Расчет и анализ основной абсолютной погрешности анализатора проводят в соответствии с п. А.10.4.2.3.

А.10.5 Определение основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды

А.10.5.1 Подготовка к измерениям

Собирают установку в соответствии с рисунком А.10.3.

Заливают в термостат дистиллированную воду.

В термостате устанавливают датчик водородный и термометр лабораторный электронный ЛТ-300. Датчик водородный погружают в дистиллированную воду полностью.

Включают термостат.

С помощью термостата доводят температуру воды до значения $(25,0 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$ и поддерживают ее с отклонением от установившегося значения $\pm 0,1 ^\circ\text{C}$.

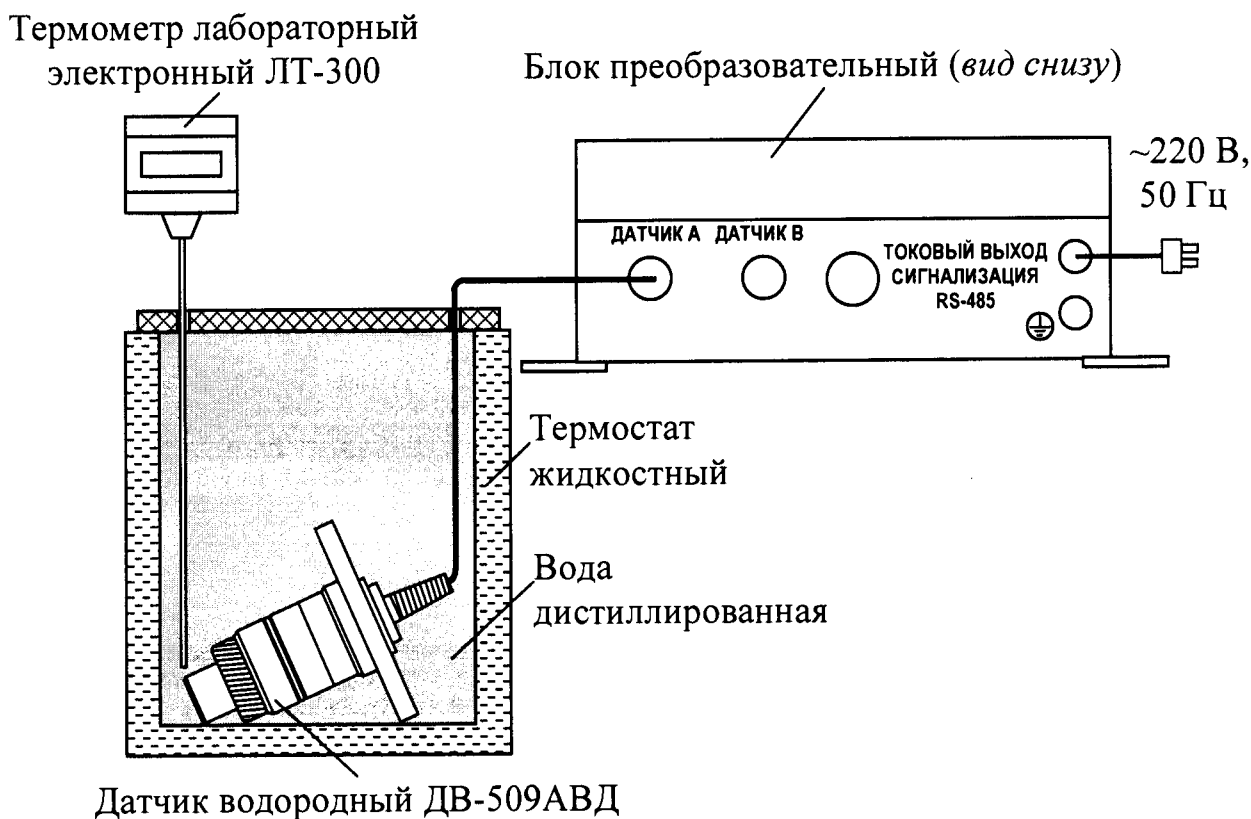


Рисунок А.10.3

А.10.5.2 Выполнение измерений

Через 20 мин фиксируют показания анализатора по температуре $t_{изм}$, °С, а также показания термометра лабораторного электронного ЛТ-300 $t_э$, °С.

Проводят аналогичные измерения для второго канала, если в комплект анализатора входят два датчика водородных.

А.10.5.3 Обработка результатов

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждого значения температуры воды

$$- 0,3 \leq t_{изм} - t_{э} \leq 0,3.$$

А.11 Оформление результатов поверки

А.11.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола произвольной формы.

А.11.2 Если анализатор по результатам поверки признают пригодным к применению, то наносят знак поверки в паспорт или насвидетельство о поверке по форме, предусмотренной «Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

А.11.3 Если по результатам поверки анализатор признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению по форме, предусмотренной «Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815, или вносят соответствующую запись в паспорт.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Растворимость водорода в дистиллированной воде,
находящейся в равновесии с водяным паром, в зависимости
от температуры

$P_{атм} = 101,325$ кПа

Таблица Б.1

мкг/дм³

t °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	1922	1920	1918	1916	1914	1913	1911	1909	1907	1905
1	1904	1902	1900	1898	1896	1895	1893	1891	1889	1888
2	1886	1884	1882	1880	1879	1877	1875	1873	1872	1870
3	1868	1866	1865	1863	1861	1859	1857	1856	1854	1852
4	1851	1849	1847	1845	1844	1842	1840	1838	1837	1835
5	1833	1831	1830	1828	1826	1825	1823	1821	1819	1818
6	1816	1814	1813	1811	1809	1807	1806	1804	1802	1801
7	1799	1797	1796	1794	1792	1791	1789	1787	1785	1784
8	1782	1780	1779	1777	1775	1774	1772	1771	1769	1767
9	1766	1764	1762	1761	1759	1757	1756	1754	1752	1751
10	1749	1748	1746	1744	1743	1741	1739	1738	1736	1735
11	1733	1731	1730	1728	1727	1725	1723	1722	1720	1719
12	1717	1716	1714	1712	1711	1709	1708	1706	1705	1703
13	1701	1700	1698	1697	1695	1694	1692	1691	1689	1688
14	1686	1685	1683	1681	1680	1678	1677	1675	1674	1672
15	1671	1669	1668	1666	1665	1663	1662	1660	1659	1657
16	1656	1654	1653	1651	1650	1649	1647	1646	1644	1643
17	1641	1640	1638	1637	1635	1634	1633	1631	1630	1628
18	1627	1625	1624	1623	1621	1620	1618	1617	1615	1614
19	1613	1611	1610	1608	1607	1606	1604	1603	1601	1600
20	1599	1597	1596	1594	1593	1591	1590	1588	1587	1585
21	1584	1582	1581	1579	1578	1576	1575	1573	1572	1571
22	1569	1568	1566	1565	1563	1562	1561	1559	1558	1556
23	1555	1554	1552	1551	1550	1548	1547	1545	1544	1543
24	1541	1540	1539	1537	1536	1535	1533	1532	1531	1530
25	1528	1527	1526	1524	1523	1522	1521	1519	1518	1517
26	1515	1514	1513	1512	1511	1509	1508	1507	1506	1504
27	1503	1502	1501	1500	1498	1497	1496	1495	1494	1492
28	1491	1490	1489	1488	1486	1485	1484	1483	1482	1481
29	1480	1478	1477	1476	1475	1474	1473	1472	1470	1469
30	1468	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1460	1459	1458
31	1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1449	1448
32	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	1439	1438	1437
33	1436	1435	1434	1433	1432	1421	1420	1419	1418	1417
34	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	1419	1418	1417
35	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1409	1408	1407
36	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	1399	1398	1397
37	1396	1395	1394	1393	1392	1391	1390	1389	1388	1387
38	1386	1385	1384	1383	1382	1382	1381	1380	1379	1378
39	1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1369	1368

Продолжение таблицы Б.1

мкг/дм³

t °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
40	1367	1366	1365	1364	1364	1363	1362	1361	1360	1359
41	1358	1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1349
42	1349	1348	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340
43	1339	1338	1337	1336	1335	1334	1333	1333	1332	1331
44	1330	1329	1328	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321
45	1320	1319	1318	1317	1316	1316	1315	1314	1313	1312
46	1311	1310	1309	1308	1307	1306	1305	1304	1303	1302
47	1301	1300	1299	1298	1297	1296	1295	1294	1293	1292
48	1291	1290	1289	1288	1287	1286	1285	1284	1283	1282
49	1281	1280	1279	1278	1277	1276	1275	1274	1273	1272
50	1271	1270	1269	1268	1267	1266	1265	1264	1263	1262
51	1261	1260	1259	1258	1257	1256	1255	1254	1253	1252
52	1251	1250	1249	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241
53	1240	1239	1238	1237	1236	1234	1233	1232	1231	1230
54	1229	1228	1227	1226	1224	1223	1222	1221	1220	1219
55	1218	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1208	1207
56	1206	1205	1204	1202	1201	1200	1199	1198	1196	1195
57	1194	1193	1192	1190	1189	1188	1187	1185	1184	1183
58	1182	1180	1179	1178	1177	1175	1174	1173	1172	1170
59	1169	1168	1166	1165	1164	1162	1161	1160	1158	1157
60	1156	1154	1153	1152	1150	1149	1148	1146	1145	1144
61	1142	1141	1139	1138	1137	1135	1134	1132	1131	1130
62	1128	1127	1125	1124	1122	1121	1119	1118	1117	1115
63	1114	1112	1111	1109	1108	1106	1105	1103	1102	1100
64	1099	1097	1095	1094	1092	1091	1089	1088	1086	1085
65	1083	1081	1080	1078	1077	1075	1073	1072	1070	1068
66	1067	1065	1063	1062	1060	1058	1057	1055	1053	1052
67	1050	1048	1047	1045	1043	1041	1040	1038	1036	1034
68	1033	1031	1029	1027	1025	1024	1022	1020	1018	1016
69	1015	1013	1011	1009	1007	1005	1003	1001	1000	998
70	996	994	992	990	988	986	984	982	980	978

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

**ПРОТОКОЛ ОБМЕНА С ВНЕШНИМ УСТРОЙСТВОМ ПО
ЦИФРОВОМУ ИНТЕРФЕЙСУ**

Для анализатора растворенного водорода МАРК-509А обмен информацией с ПК осуществляется по интерфейсу RS-485 по протоколу ModBus RTU.

В.1 Описание протокола и параметров связи:

Протокол: Modbus RTU.

Параметры связи:

- скорость обмена – 19200 бит/с,
- разрядность слова – 8 бит,
- количество стоповых бит – 1,
- контроль на четность (even).

**В.2 Список доступных входных регистров (Input Registers)
(16-bit read-only registers) указаны в таблице В.1.**

Таблица В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x0001	CONST_TYPE_MARK509A_R Тип прибора. тип unsigned int	Всегда 0x03
0x0002	VersionSoftIndHi_R Старший байт номера версии ПО (железо) главного процессора платы индикации. тип unsigned int	
0x0003	VersionSoftIndLo_R Младший байт номера версии ПО (железо) главного процессора платы индикации. тип unsigned int	
0x0004	VersionIzmIndHi_R Старший байт номера изменения ПО главного процессора платы индикации. тип unsigned int	
0x0005	VersionIzmIndLo_R Младший байт номера изменения ПО главного процессора платы индикации. тип unsigned int	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x0006	ulCalk_CRC32_Ind_MAPK_509AI_Lo_R CRC32 ПО платы индикации, тип unsigned long, младшее слово	
0x0007	ulCalk_CRC32_Ind_MAPK_509AI_Hi_R CRC32 ПО платы индикации, тип unsigned long, старшее слово	
0x0008	CRC32X_R CRC32X, тип unsigned long, младшее слово	
0x0009	CRC32X_R CRC32X, тип unsigned long, старшее слово	
0x000A	VersionSoftIndDate_R Версия ПО главного процессора платы индикации – дата. тип unsigned int	
0x000B	VersionSoftIndMonth_R Версия ПО главного процессора платы индикации – месяц. тип unsigned int	
0x000C	VersionSoftIndYear_R Версия ПО главного процессора платы индикации – год. тип unsigned int	
0x000D	ucVersionSoftHi_BU_R Старший байт номера версии ПО (железо) главного процессора платы усилителя. тип unsigned int	
0x000E	ucVersionSoftLo_BU_R Младший байт номера версии ПО (железо) главного процессора платы усилителя. тип unsigned int	
0x000F	ucVersionIzmHi_BU_R Старший байт номера изменения ПО главного процессора платы усилителя. тип unsigned int	
0x0010	ucVersionIzmLo_BU_R Младший байт номера изменения ПО главного процессора платы усилителя. тип unsigned int	
0x0011	ulCRC32_Usil_MAPK_509A_Lo_R CRC32 ПО платы усилителя тип unsigned long, младшее слово	
0x0012	ulCRC32_Usil_MAPK_509A_Hi_R CRC32 ПО платы усилителя тип unsigned long, старшее слово	
0x0013	VersionSoftUsilDate_R Версия ПО главного процессора платы усилителя – дата. тип unsigned int	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x0014	VersionSoftUsilMonth_R Версия ПО главного процессора платы усилителя – месяц. тип unsigned int	
0x0015	VersionSoftUsilYear_R Версия ПО главного процессора платы усилителя – год. тип unsigned int	
0x0016	fIntT_Lo_R Значение температуры внутри блока преобразовательного (°C), тип float, младшее слово	
0x0017	fIntT_Hi_R Значение температуры внутри блока преобразовательного (°C), тип float, старшее слово	
0x0018	RegIndDevice_R Текущий режим индикации прибора. тип unsigned int	Режим индикации: 0 – Канал А, 1 – Канал В, 2 – Канал А + В
0x0019	Language_R Текущий язык индикации прибора. тип unsigned int	Язык: 0 – Русский, 1 – Английский
0x001A	PasswordStatus_R Статус запроса пароля при входе в меню. тип unsigned int	Ввод пароля: 0 – не запрашивать пароль, 1 – запрашивать пароль
0x001B	fDO_A_Lo_R Канал А: Значение измеренной концентрации растворенного водорода (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x001C	fDO_A_Hi_R Канал А: Значение измеренной концентрации растворенного водорода (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x001D	fTemperature_A_Lo_R Канал А: Измеренное значение температуры (°C), тип float, младшее слово	
0x001E	fTemperature_A_Hi_R Канал А: Измеренное значение температуры (°C), тип float, старшее слово	
0x001F	fPressure_A_Lo_R Канал А: Измеренное значение атмосферного давления (кПа), тип float, младшее слово	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x0020	fPressure_A_Hi_R Канал А: Измеренное значение атмосферного давления (кПа), тип float, старшее слово	
0x0021	fMinDiap_A_Lo_R Минимум диапазона токового выхода канала А (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0022	fMinDiap_A_Hi_R Минимум диапазона токового выхода канала А (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0023	fMaxDiap_A_Lo_R Максимум диапазона токового выхода канала А (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0024	fMaxDiap_A_Hi_R Максимум диапазона токового выхода канала А (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0025	fMin_A_Lo_R Минимум уставки канала А (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0026	fMin_A_Hi_R Минимум уставки канала А (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0027	fMax_A_Lo_R Максимум уставки канала А (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0028	fMax_A_Hi_R Максимум уставки канала А (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0029	fSalt_A_Lo_R Установленное значение солесодержания канала А (г/дм ³), тип float, младшее слово	
0x002A	fSalt_A_Hi_R Установленное значение солесодержания канала А (г/дм ³), тип float, старшее слово	
0x002B	fLenCable_A_Lo_R Установленное значение удлинения кабеля канала А (м), тип float, младшее слово	
0x002C	fLenCable_A_Hi_R Установленное значение удлинения кабеля канала А (м), тип float, старшее слово	
0x002D	fOffsetDO_A_Lo_R Значение смещения КРВ канала А (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x002E	fOffsetDO_A_Hi_R Значение смещения КРВ канала А (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x002F	fIGradDO_A_Lo_R Значение тока градуировки КРВ канала А (мкА), тип float, младшее слово	
0x0030	fIGradDO_A_Hi_R Значение тока градуировки КРВ канала А (мкА), тип float, старшее слово	
0x0031	fOffsetT_A_Lo_R Значение смещения термоканала канала А (мВ), тип float, младшее слово	
0x0032	fOffsetT_A_Hi_R Значение смещения термоканала канала А (мВ), тип float, старшее слово	
0x0033	fSteepnessT_A_Lo_R Значение крутизны термоканала канала А (мВ/°С), тип float, младшее слово	
0x0034	fSteepnessT_A_Hi_R Значение крутизны термоканала канала А (мВ/°С), тип float, старшее слово	
0x0035	fUref_A_Lo_R Канал А: Измеренное значение опорного напряжения (мВ), тип float, младшее слово	
0x0036	fUref_A_Hi_R Канал А: Измеренное значение опорного напряжения (мВ), тип float, старшее слово	
0x0037	fISensor_A_Lo_R Канал А: ток датчика (мкА), тип float, младшее слово	
0x0038	fISensor_A_Hi_R Канал А: ток датчика (мкА), напряжения (мВ), тип float, старшее слово	
0x0039	DateLastGradUsil_A_R Дата последней градуировка канала А. тип unsigned int	
0x003A	MonthLastGradUsil_A_R Месяц последней градуировка канала А. тип unsigned int	
0x003B	YearLastGradUsil_A_R Год последней градуировка канала А. тип unsigned int	Относительно 2000 года.
0x003C	TypeGrad_A_R Тип текущей градуировки канала А. тип unsigned int	
0x003D	TypeIOut_A_R Тип токового выхода канала А. тип unsigned int	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x003E	fDO_B_Lo_R Канал В: Значение измеренной концентрации растворенного водорода (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x003F	fDO_B_Hi_R Канал В: Значение измеренной концентрации растворенного водорода (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0040	fTemperature_B_Lo_R Канал В: Измеренное значение температуры (°C), тип float, младшее слово	
0x0041	fTemperature_B_Hi_R Канал В: Измеренное значение температуры (°C), тип float, старшее слово	
0x0042	fMinDiap_B_Lo_R Минимум диапазона токового выхода канала В (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0043	fMinDiap_B_Hi_R Минимум диапазона токового выхода канала В (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0044	fMaxDiap_B_Lo_R Максимум диапазона токового выхода канала В (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0045	fMaxDiap_B_Hi_R Максимум диапазона токового выхода канала В (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0046	fMin_B_Lo_R Минимум уставки канала В (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0047	fMin_B_Hi_R Минимум уставки канала В (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0048	fMax_B_Lo_R Максимум уставки канала В (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x0049	fMax_B_Hi_R Максимум уставки канала В (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x004A	fSalt_B_Lo_R Установленное значение солесодержания канала В (г/дм ³), тип float, младшее слово	
0x004B	fSalt_B_Hi_R Установленное значение солесодержания канала В (г/дм ³), тип float, старшее слово	

Продолжение таблицы В.1

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x004C	fLenCable_B_Lo_R Установленное значение удлинения кабеля канала В (м), тип float, младшее слово	
0x004D	fLenCable_B_Hi_R Установленное значение удлинения кабеля канала В (м), тип float, старшее слово	
0x004E	fOffsetDO_B_Lo_R Значение смещения КРВ канала В (мкг/дм ³), тип float, младшее слово	
0x004F	fOffsetDO_B_Hi_R Значение смещения КРВ канала В (мкг/дм ³), тип float, старшее слово	
0x0050	fIGradDO_B_Lo_R Значение тока градуировки КРВ канала В (мкА), тип float, младшее слово	
0x0051	fIGradDO_B_Hi_R Значение тока градуировки КРВ канала В (мкА), тип float, старшее слово	
0x0052	fOffsetT_B_Lo_R Значение смещения термоканала канала В (мВ), тип float, младшее слово	
0x0053	fOffsetT_B_Hi_R Значение смещения термоканала канала В (мВ), тип float, старшее слово	
0x0054	fSteepnessT_B_Lo_R Значение крутизны термоканала канала В (мВ/°С), тип float, младшее слово	
0x0055	fSteepnessT_B_Hi_R Значение крутизны термоканала канала В (мВ/°С), тип float, старшее слово	
0x0056	fUref_B_Lo_R Канал В: Измеренное значение опорного напряжения (мВ), тип float, младшее слово	
0x0057	fUref_B_Hi_R Канал В: Измеренное значение опорного напряжения (мВ), тип float, старшее слово	
0x0058	fISensor_B_Lo_R Канал В: ток датчика (мкА), тип float, младшее слово	
0x0059	fISensor_B_Hi_R Канал В: ток датчика (мкА), напряжения (мВ), тип float, старшее слово	
0x005A	DateLastGradUsil_B_R Дата последней градуировка канала В. тип unsigned int	

В.3 Список доступных дискретных выходов (Discretes)
(1-bit read-only registers) указаны в таблице В.2.

Таблица В.2

16-битный адрес регистра	Название и описание параметра	Примечание
0x0001	bICanZoom Флаг включения звукового сигнала при возникновении перегрузки по токовому выходу в любом канале	
0x0002	bErrNoResponce Флаг возникновения ошибки плата усилителя не отвечает	
0x0003	bChannelEn_A Флаг подключения канала А	0 – подключен
0x0004	bGrad_A Флаг начала градуировки канала А	TypeGrad_A_R
0x0005	bErrTemp_A Ошибка по температуре в канале А	< 0 °C > 70 °C
0x0006	bErrCh_A Совокупная ошибка в канале А	
0x0007	bErrMem_A Ошибка памяти канала А	
0x0008	bU_Charter_A Статус верхней уставки канала А	
0x0009	bD_Charter_A Статус нижней уставки канала А	
0x000A	bOverload_KPK_A Флаг выхода за диапазон токового выхода канала А	
0x000B	bErrGradKPK_A Флаг ошибки градуировки по КРВ канала А	
0x000C	bErrGradT_A Флаг ошибки градуировки по температуре канала А	
0x000D	bChannelEn_B Флаг подключения канала В	0 – подключен
0x000E	bGrad_B Флаг начала градуировки канала В	TypeGrad_B_R
0x000F	bErrTemp_B Ошибка по температуре в канале В	< 0 °C > 70 °C
0x0010	bErrCh_B Совокупная ошибка в канале В	
0x0011	bErrMem_B Ошибка памяти канала В	
0x0012	bU_Charter_B Статус верхней уставки канала В	
0x0013	bD_Charter_B Статус нижней уставки канала В	
0x0014	bOverload_KPK_B Флаг выхода за диапазон токового выхода канала В	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Сведения об электролите приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1

Наименование и обозначение	Электролит ЭВ-2 ВР74.02.320
Применяемость	ДВ-509АВД
Внешний вид	бесцветная жидкость
Состав и информация о компонентах	водный раствор; имеет кислую реакцию
Растворимость в воде	растворимый
Токсичность	не токсичен
рН при 20 °С	1
Транспортировка	все виды транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта
Утилизация	утилизируется как химический реактив
Хранение: – условия и место хранения – температура хранения	хранить в закрытой таре в крытых складских помещениях в условиях, установленных для хранения щелочей; от минус 30 до плюс 50 °С.
Срок годности	1 год
Меры предосторожности	работать в помещениях, оборудованных общей приточно-вытяжной механической вентиляцией с соблюдением техники безопасности по ГОСТ 12.1.007-76.
Индивидуальные средства защиты	защитные перчатки, очки или маска
Первая помощь: – при отравлении пероральным путем (попадании в рот) – при попадании в глаза – при контакте с кожей	промыть рот и зев обильным количеством воды промыть 2 %-ным раствором питьевой соды; обратиться к врачу. смыть обильным количеством воды или 2 %-ным раствором питьевой соды.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

Анализатор – анализатор растворенного водорода МАРК-509А.

ГСО-ПГС – государственные стандартные образцы-поверочные газовые смеси.

Датчик – датчик водородный ДВ-509АВД.

Гидропанель – гидропанель ГП-509АВД.

Устройство для градуировки – устройство для градуировки ДВ-509АВД.

Пленка – пленка фторопластовая.

КРВ – массовая концентрация растворенного в воде водорода.

РЭ – руководство по эксплуатации.

ЭВ – электролит водородный.